



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) PI0709503-1 A2



(22) Data de Depósito: 10/04/2007  
(43) Data da Publicação: 19/07/2011  
(RPI 2115)

(51) Int.CI.:  
A61M 16/00 2006.01  
A61M 16/10 2006.01  
A61M 16/16 2006.01

(54) Título: APARELHO PARA PROVER PRESSÃO POSITIVA DAS VIAS AÉREAS PARA O TRATAMENTO DE APNÉIA DO SONO, OBSTRUÇÃO PULMONAR CRÔNICA E RONCO

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2006 US 60/790,671

(73) Titular(es): Aeiomed, Inc.

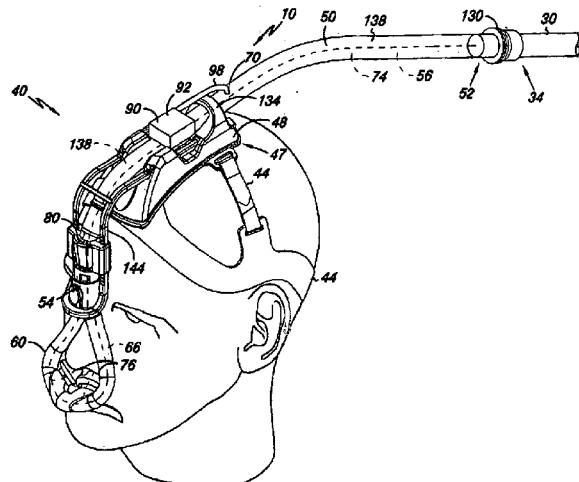
(72) Inventor(es): Bruce Bowman, Holly Larkin, Steven S. Bordewick

(74) Procurador(es): David do Nascimento Advogados Associados

(86) Pedido Internacional: PCT US07008845 de 10/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/120666de 25/10/2007

(57) Resumo: APARELHO PARA PROVER PRESSÃO POSITIVA DAS VIAS AÉREAS PARA O TRATAMENTO DE APNÉIA DO SONO, OBSTRUÇÃO PULMONAR CRÔNICA E RONCO. A presente invenção apresenta um aparelho de terapia respiratória (10) que introduz água no ar pressurizado aplicado a um usuário (12) durante várias terapias de pressão positiva das vias aéreas. O aparelho de terapia respiratória pode ser configurado para administrar uma ou mais terapias de pressão positiva das vias aéreas, incluindo: terapia de pressão positiva das vias aéreas contínua (CPAP), terapia de pressão positiva das vias aéreas de dois níveis (BPAP), terapia de pressão positiva das vias aéreas automática (autoPAP), terapia de pressão positiva das vias aéreas proporcional (PPAP), e/ou outras terapias de pressão positiva das vias aéreas. O aparelho de terapia respiratória pode incluir uma interface do usuário (40) que define uma passagem de interface (74) para comunicar o ar pressurizado ao usuário para a inalação e um umidificador (90) que introduz a água no ar pressurizado geralmente na passagem da interface.



APARELHO PARA PROVER PRESSÃO POSITIVA DAS VIAS  
AÉREAS PARA O TRATAMENTO DE APNÉIA DO SONO, OBSTRUÇÃO  
PULMONAR CRÔNICA E RONCO

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5

DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

As presentes invenções referem-se à terapia respiratória pressurizada positivamente e, mais particularmente, a um aparelho de umidificação e aos métodos para terapias respiratórias pressurizada positivamente.

10

DESCRIÇÃO DA TÉCNICA CORRELATA

Os dispositivos de pressão positiva das vias aéreas aplicam tipicamente o ar pressurizado incluindo o ar e outros gases respiráveis a um paciente através do nariz a fim de impedir a oclusão superior das vias aéreas durante o sono. O ar pressurizado é administrado tipicamente por uma máscara colocada sobre o nariz e/ou a boca do usuário e a uma pressão que varia entre aproximadamente 4 cm e 20 cm de água. Os dispositivos de pressão positiva das vias aéreas tornaram-se os dispositivos de escolha para o tratamento da apnéia do sono crônica, da obstrução pulmonar crônica e do roncar. Muitas variações de dispositivos de pressão positiva das vias aéreas estão agora comercialmente disponíveis.

Um dispositivo de pressão positiva das vias aéreas típico inclui um gerador de fluxo, um tubo de aplicação e uma máscara. Em várias configurações, a máscara pode encaixar sobre o nariz e algumas vezes na boca, pode incluir as partes nasais que encaixam sob o nariz, pode incluir inserções de narina nas narinas, ou qualquer combinação destas. As máscaras incluem normalmente uma ou mais tiras configuradas para fixar a máscara ao usuário.

Pode ser benéfica a provisão de água no ar pressurizado aplicado ao usuário por razões terapêuticas e também para o conforto do usuário. Consequentemente, o

aparelho de pressão positiva das vias aéreas pode incluir um umidificador. O umidificador é integrado normalmente no gerador de fluxo. Alguns umidificadores são configurados de maneira tal que o gerador de fluxo sopre o ar pressurizado sobre um reservatório de água no gerador de fluxo. O ar umidificado pressurizado é então conduzido à máscara através do tubo de aplicação. Tipicamente, o reservatório de água deve ter uma grande área de superfície de modo que um grande reservatório de água deva ser provido no gerador de fluxo.

5 Além disso, o ar umidificado pressurizado pode resfriar enquanto passa do gerador de fluxo ao usuário, o que pode resultar na condensação no tubo de aplicação. O acúmulo de condensação no tubo de aplicação pode aumentar a resistência do fluxo e pode em um extremo ocluir a aplicação do ar

10 pressurizado.

15

Portanto, há uma necessidade quanto a um dispositivo de pressão positiva das vias aéreas que possa evitar ou reduzir a condensação da água dentro do tubo de aplicação.

20 DESCRIÇÃO RESUMIDA DA INVENÇÃO

O aparelho e os métodos de acordo com as presentes invenções podem resolver muitas das necessidades e dos inconvenientes discutidos acima e irão propiciar melhorias e vantagens adicionais que podem ser reconhecidas pelos

25 elementos versados na técnica mediante a revisão da presente descrição.

O aparelho de acordo com vários aspectos das presentes invenções pode ser configurado como um aparelho de terapia respiratória. O aparelho de terapia respiratória pode incluir um gerador de fluxo que tem uma saída. O gerador de fluxo é geralmente configurado para prover ar pressurizado na saída. O aparelho de terapia respiratória também pode incluir uma interface do usuário. A interface do usuário inclui uma

máscara e tiras de suporte, e a interface do usuário define uma passagem de interface. O aparelho de terapia respiratória também pode incluir um umidificador configurado para introduzir a água no ar pressurizado que passa através da 5 passagem de interface.

As presentes invenções incluem métodos para introduzir a água no ar pressurizado fornecido a um usuário por um aparelho de terapia respiratória. Os métodos podem incluir a provisão de umidificador, um gerador de fluxo, e 10 uma interface do usuário com uma máscara. A interface do usuário define uma passagem de interface que pode ficar em comunicação fluida com o gerador de fluxo. Os métodos podem incluir a adaptação do umidificador para introduzir a água na passagem de interface.

15 Outras características e vantagens da invenção tornar-se-ão aparentes a partir da seguinte descrição detalhada e das reivindicações.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A figura 1 A ilustra uma vista em perspectiva de 20 uma realização exemplificadora de um aparelho de pressão positiva das vias aéreas de acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 1B ilustra uma vista em perspectiva de uma realização exemplificadora de uma interface do usuário de 25 acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 1C ilustra uma vista em seção transversal de partes de uma realização exemplificadora de um aparelho de pressão positiva das vias aéreas de acordo com aspectos das presentes invenções;

30 a figura 1D ilustra uma vista em perspectiva de uma realização exemplificadora de partes de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 2 ilustra um diagrama esquemático de uma realização exemplificadora de um aparelho de pressão positiva das vias aéreas de acordo com aspectos das presentes invenções;

5 a figura 3 ilustra um outro diagrama esquemático de uma realização exemplificadora de um aparelho de pressão positiva das vias aéreas de acordo com aspectos das presentes invenções;

10 a figura 4A ilustra uma vista lateral de uma realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 4B ilustra uma vista de extremidade de uma realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

15 a figura 4C ilustra uma vista de extremidade de uma outra realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

20 a figura 5A ilustra uma vista lateral de uma realização exemplificadora de um aparelho de pressão positiva das vias aéreas de acordo com aspectos das presentes invenções;

25 a figura 5B ilustra uma vista lateral seccional transversal de uma outra realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 6A é um diagrama esquemático de uma realização exemplificadora de uma configuração de controle de acordo com aspectos das presentes invenções;

30 a figura 6B ilustra uma vista lateral de uma outra realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

a figura 6C ilustra uma vista lateral de uma outra realização exemplificadora de uma parte de uma interface do usuário de acordo com aspectos das presentes invenções;

5 a figura 7A ilustra uma vista destacada de uma realização exemplificadora de uma parte de um umidificador de acordo com aspectos da presente invenção;

a figura 7B ilustra uma vista destacada de uma segunda realização exemplificadora de uma parte de um umidificador de acordo com aspectos da presente invenção;

10 a figura 7C ilustra uma vista destacada de uma terceira realização exemplificadora de uma parte de um umidificador de acordo com aspectos da presente invenção; e

15 a figura 7D ilustra uma vista destacada de uma quarta realização exemplificadora de uma parte de um umidificador de acordo com aspectos da presente invenção.

Todas as figuras são ilustradas para fins de facilitar a explanação dos preceitos básicos da presente invenção apenas; as extensões das figuras com respeito ao número, à posição, à relação e às dimensões das partes para 20 formar a realização serão explicadas ou estarão dentro da habilidade dos elementos versados na técnica depois que a seguinte descrição tiver sido lida e compreendida. Além disso, as dimensões exatas e as proporções dimensionais para se conformar à força específica, ao peso, à resistência, ao 25 fluxo e a requisitos similares estarão do mesmo modo dentro da habilidade dos elementos versados na técnica depois que a seguinte descrição tiver sido lida e compreendida.

Onde empregadas em várias figuras dos desenhos, as mesmas referência numéricas designam as mesma partes ou 30 partes similares. Além disso, quando os termos "superior", "inferior", "direita", "esquerda", "anterior", "posterior", "primeiro", "segundo", "dentro", "fora", e termos similares forem utilizados, deve ficar compreendido que os termos estão

se referindo somente à estrutura mostrada nos desenhos e utilizada somente para facilitar a descrição das realizações ilustradas. Similarmente, quando os termos "proximal", "distal" e termos posicionais similares forem utilizados, 5 devem ficar compreendido que os termos estão se referindo às estruturas mostradas nos desenhos, uma vez que geralmente correspondem com o fluxo de ar dentro de um aparelho de acordo com as presentes invenções.

#### DESCRÍÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

10 As presentes invenções apresentam o aparelho de terapia respiratória 10 e os métodos associados para o tratamento da apnéia do sono e outros distúrbios respiratórios e do sono. O aparelho de terapia respiratória 10 é tipicamente configurado para comunicar o ar pressurizado de um gerador de fluxo 20 remotamente posicionado 20 a um usuário que se encontra no leito. O aparelho de terapia respiratória 10 pode incluir um gerador de fluxo 20, um umidificador 90, e uma interface do usuário 40. Em determinados aspectos, o aparelho de terapia respiratória 10 15 também pode incluir um tubo de aplicação 30. O gerador de fluxo 20 é tipicamente provido como uma fonte de ar pressurizado. Quando presente, o tubo de aplicação 30 é configurado para comunicar o ar pressurizado do gerador de fluxo 20 à interface do usuário 40. A interface do usuário 40 20 é configurada para comunicar o ar pressurizado do gerador de fluxo 20 nas vias aéreas de um usuário. Tipicamente, a interface do usuário 40 é configurada para ser fixada em relação à cabeça do usuário de maneira tal que uma terapia de pressão positiva pode ser administrada a um usuário enquanto 25 o usuário dorme. O umidificador 90 é configurado geralmente para umidificar o ar aplicado ao usuário na interface do usuário 40. Em determinados aspectos, o umidificador 90 pode comunicar a água no ar na interface do usuário 40. O 30

umidificador 90 pode, em alguns aspectos, ser geralmente disposto sobre a interface do usuário 40.

As figuras ilustram geralmente as realizações exemplificadoras do aparelho de terapia respiratória 10 de acordo com aspectos das presentes invenções. As realizações particularmente ilustradas do aparelho de terapia respiratória 10 foram escolhidas para fins de facilitar a explanação e a compreensão de vários aspectos das presentes invenções. Estas realizações ilustradas não se prestam a limitar o âmbito da cobertura mas, ao invés disto, a ajudar a compreender o contexto da língua utilizada neste relatório descritivo e nas reivindicações anexas. Consequentemente, as reivindicações anexas podem englobar variações das presentes invenções que diferem das realizações ilustradas.

O aparelho de terapia respiratória 10 de acordo com aspectos da presente invenção inclui um gerador de fluxo 20 configurado para prover um ou mais terapia de pressão positiva das vias aéreas a um usuário. Uma ou mais terapias de pressão positiva das vias aéreas podem incluir a terapia de pressão positiva das vias aéreas contínua (CPAP), a terapia de pressão positiva das vias aéreas de dois níveis (BPAP), a terapia de pressão positiva das vias aéreas automática (autoPAP), a terapia de pressão positiva das vias aéreas proporcional (PPAP), e/ou outras terapias de pressão positiva das vias aéreas tal como será reconhecido pelos elementos versados na técnica com a da revisão desta descrição.

O gerador de fluxo 20 inclui tipicamente um invólucro 22 do gerador de fluxo que tem uma saída 24, com o gerador de fluxo 20 adaptado para aplicar o ar pressurizado à saída 24. fim de aplicar o ar pressurizado à saída 24, o gerador de fluxo 20 pode incluir um ou mais vários motores, ventoinhas, bombas, turbinas, dutos, entradas, condutos,

passagens, silenciosos, e outros componentes, como será reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. Uma unidade de controle 26 pode ser incluída no aparelho de terapia respiratória 10.

5 A unidade de controle 26 pode ser adaptada para controlar um ou mais componentes do gerador de fluxo 20. A unidade de controle 26 será posicionada tipicamente dentro ou sobre o invólucro 22 do gerador de fluxo, mas pode igualmente ser posicionada ou localizada, inclusive remotamente, tal  
10 como será reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. A unidade de controle 26 é conectada operavelmente a um ou mais componentes do gerador de fluxo 20. A unidade de controle 26 pode incluir um ou mais circuitos e/ou pode incluir um ou mais microprocessadores,  
15 bem como uma memória que pode ser lida por computador.

A unidade de controle 26 é configurada tipicamente para emitir um ou mais sinais de controle aos vários componentes do gerador de fluxo 20 e aos outros componentes do aparelho de terapia respiratória 10. A unidade de controle 26, em alguns aspectos, pode ser adaptada para receber um ou mais sinais de um ou mais componentes do aparelho de terapia respiratória 10. A unidade de controle 26 pode processar ou então utilizar os sinais dos componentes do aparelho de terapia respiratória 10 na formulação de um ou mais sinais de controle emitidos aos vários componentes. A unidade de controle 26 pode particularmente ser adaptada para controlar um umidificador 90, e a unidade de controle 26 pode ser configurada para controlar o umidificador 90 em resposta à informação incorporada através da interface de controle 28. A  
20 unidade de controle 26 também pode ser adaptada para controlar uma ou mais válvulas de exaustão 84, bem como outros componentes do aparelho de terapia respiratória 10.  
25  
30

Em um aspecto, a unidade de controle 26 pode controlar o gerador de fluxo 20 em resposta à informação que inclui comandos da interface de controle 28. A interface de controle 28 pode incluir um ou mais botões, comutadores, 5 telas de toque, ou outros controles para controlar o gerador de fluxo 20 e os componentes associados. A interface de controle 28 pode estar em comunicação com a unidade de controle 26 para transferir as informações de e para a unidade de controle 26. Partes da interface de controle 28 10 podem ser montadas no invólucro 22 do gerador de fluxo ou podem então ser posicionadas em componentes do aparelho 10 ou remotamente tal como será reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição.

A interface do usuário 40 é configurada geralmente 15 para ser fixada a um usuário e para comunicar o ar pressurizado às vias aéreas de um usuário. Tipicamente, a interface do usuário 40 irá incluir pelo menos uma máscara 60, e uma ou mais tiras de suporte 44 para fixar a máscara 60 a um usuário. A interface do usuário 40 pode definir uma 20 passagem de interface 74 que inclui pelo menos uma câmara da máscara 60 de maneira tal que o ar pressurizado é comunicado através da passagem de interface 74 para a inalação pelo usuário. A interface do usuário 40 também pode incluir um engaste 48 e vários outros elementos tais como coxins que 25 permitem que a interface do usuário 40 seja afixada ao usuário e que mantêm uma orientação apropriada da interface do usuário 40 com respeito ao usuário.

A máscara 60 pode ser configurada para comunicar o ar pressurizado gerado pelo gerador de fluxo 20 às vias 30 aéreas do usuário. Em vários aspectos, a máscara 60 pode ser posicionada sobre o nariz do usuário, a boca do usuário, ou a ambos o nariz e a boca do usuário, a fim de prover uma conexão geralmente vedada ao usuário para a aplicação do ar

pressurizado para a inalação. Uma pressão maior do que a pressão atmosférica pode ser provida dentro da conexão vedada. Consequentemente, partes da máscara 60 podem ser feitas de borracha mole de silicone ou de um material similar 5 que podem prover uma vedação 76 e que também podem ser geralmente confortáveis quando posicionados de encontro à pele do usuário. Em vários aspectos, a máscara 60 pode incluir peças nasais que encaixam sob o nariz do usuário, inserções de narina nos narinas do usuário, ou alguma 10 combinação destas.

A máscara 60 pode definir uma superfície exterior 62 da máscara e uma superfície interior 64 da máscara. Em alguns aspectos, a superfície interior 64 da máscara pode definir uma câmara 66. Em outros aspectos, a superfície 15 interior 64 da máscara pode definir pelo menos uma parte de uma câmara 66 quando geralmente vedada sobre partes da face do usuário. A máscara 60 inclui tipicamente uma ou mais entradas 68 da máscara através das quais o ar pressurizado pode ser comunicado à câmara 66, e uma ou mais vedações 76 20 sobre as quais o ar pressurizado pode ser geralmente comunicado ao usuário. Em alguns aspectos, o ar pressurizado pode ser inalado da câmara 66 pelo usuário. Em alguns aspectos, o ar pressurizado pode passar para fora da câmara 66 para ser inalado pelo usuário, por exemplo, através de uma 25 ou mais aberturas 69 circundadas por vedações 76.

Uma passagem de interface 74 é definida pela interface do usuário 40 de maneira tal que o ar pressurizado é comunicado através da passagem de interface 74 para ser inalado pelo usuário. A passagem de interface 74 inclui a 30 câmara 66 da entrada 68 da máscara para a vedação 76. A passagem de interface 74 também pode incluir pelo menos as partes das passagens 138 definidas por vários tubos, condutos, dutos, canais, e outras estruturas que são

incluídas na interface do usuário 40 para serem fixadas geralmente sobre a cabeça do usuário e através das quais o ar pressurizado pode ser comunicado à entrada 68 da máscara. Em alguns aspectos, a passagem de interface 74 pode se estender 5 pelo menos distalmente de uma posição de fixação proximal 134. A posição de fixação proximal 134 é a posição mais proximal em que as passagens 138 definidas pelos vários tubos, condutos, canais, e outros estruturas incluído na interface do usuário 40 podem ser fixadas à cabeça do usuário 10 em uma orientação geralmente fixa. Em alguns aspectos, as tiras de suporte 44 podem ser providas na posição de fixação proximal 134. Em vários outros aspectos, a posição de fixação proximal 134 pode estar no engaste 48, em alguma estrutura de suporte 144, que, por sua vez, é fixada ao engaste 48 ou a 15 tiras de suporte 44, combinações destes, ou outros fixadores à cabeça do usuário tal como deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. Em alguns aspectos, um isolamento pode ser provido sobre as passagens 138 a fim de impedir a condensação da 20 água.

Em alguns aspectos, a interface do usuário 40 pode incluir o gerador de fluxo 20 de maneira tal que o gerador de fluxo 20 seja geralmente fixado sobre a cabeça do usuário. O gerador de fluxo 20 pode se comunicar com a passagem de 25 interface 74 para conduzir o ar pressurizado ao usuário para a inalação.

Em outros aspectos, o gerador de fluxo 20 é separado da interface do usuário 40. Um tubo de aplicação 30 pode então ser fixado a uma saída 24 do gerador de fluxo 20 30 para conduzir o ar pressurizado do gerador de fluxo 20 à interface do usuário 40. Em um aspecto, o tubo de aplicação 30 pode ser configurado como um tubo flexível alongado. O tubo de aplicação 30 pode ser composto de um plástico de

pouco peso, e tem frequentemente uma configuração com nervuras. Uma passagem 36 do tubo de aplicação definida pelo tubo de aplicação 30 pode se estender entre uma extremidade proximal 32 e uma extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30. A extremidade proximal 32 do tubo de aplicação 30 pode ser adaptada para ser fixada ao gerador de fluxo 20 com a passagem 36 do tubo de aplicação em comunicação fluida com a saída 24 do gerador de fluxo 20. A interface do usuário 40 pode ser fixada à extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 em comunicação fluida com a passagem 36 do tubo de aplicação. Consequentemente, o ar pressurizado do gerador de fluxo 20 pode ser conduzido para a passagem 36 do tubo de aplicação do tubo de aplicação 30 e ser aplicado à interface do usuário 40. A extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 é conectada tipicamente à interface do usuário 40 em um conector 130. Em alguns aspectos, o conector 130 pode ser uma estrutura rígida tal como um bocal. Em alguns aspectos, o conector 130 pode girar em torno de um eixo a fim de impedir a torção do tubo de aplicação 30 pelo usuário durante o sono.

Em determinados aspectos, a interface do usuário 40 pode incluir uma passagem 138 configurada como um conduto de interface 50. Quando presente, o conduto de interface 50 pode definir uma extremidade proximal 52 do conduto de interface, uma extremidade distal 54 do conduto de interface, e um lúmen 56. O conduto de interface 50 pode ser, por exemplo, uma mangueira de plástico com nervuras, um tubo de plástico ou de borracha, uma tubulação, ou as combinações destes. A interface do usuário 40 é configurada de maneira tal que pelo menos as partes do conduto de interface 50 podem ser geralmente fixadas sobre a cabeça do usuário. Nos aspectos das presentes invenções que incluem um tubo de aplicação 30, a extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 pode ser conectada à extremidade proximal 52 do conduto da interface

de modo que a passagem 36 do tubo de aplicação fique em comunicação fluida com o lúmen 56, o que pode permitir que o ar pressurizado seja aplicado do gerador de fluxo 20 ao lúmen 56 através da passagem 36 do tubo de aplicação. Nos aspectos 5 das presentes invenções em que a interface do usuário 40 inclui o gerador de fluxo 20, a extremidade proximal 52 do conduto da interface pode ser adaptada à saída 24 do gerador de fluxo 20 de modo que o ar pressurizado possa ser comunicado do gerador de fluxo 20 ao lúmen 56. A extremidade 10 distal 54 do conduto da interface pode ser adaptada à máscara 60 de modo que o ar pressurizado possa ser aplicado do lúmen 56 à câmara 66 da máscara 60. Consequentemente, a passagem de interface 74 pode incluir pelo menos partes do lúmen 56 do tubo da interface bem como a entrada 68 da máscara, e a 15 câmara 66 para a vedação 76.

Um ou mais exaustores 80 que incluem furos, grelhas, entalhes e outras aberturas podem ser providos para liberar o ar pressurizado da passagem de interface 74 na atmosfera ambiente especialmente durante a exalação pelo 20 usuário para purgar geralmente o ar exalado, que pode ter uma concentração elevada de CO<sub>2</sub>, de pelo menos partes da passagem de interface 74. Em vários aspectos, um ou mais exaustores 80 podem ser incluídos na máscara 60. Nos aspectos que incluem o conduto 50, um ou mais exaustores 80 da interface podem ser 25 incluídos no conduto de interface 50, normalmente geralmente próximos da extremidade distal 54 do conduto de interface. Um ou mais exaustores 80 podem incluir uma ou mais válvulas de exaustão 84 posicionáveis entre pelo menos uma primeira posição 86 da válvula e uma segunda posição 88 da válvula 30 para controlar a liberação do ar pressurizado através de um ou mais exaustores 80. Na primeira posição 86 da válvula, a válvula de exaustão 84 pode ser substancialmente fechada de modo que o fluxo de ar através do exaustor 80 esteja em um

valor mínimo. O fluxo de ar através do exaustor 80 pode ser máximo quando a válvula de exaustor 84 estiver na segunda posição 88 da válvula, em cuja posição a válvula de exaustão 84 pode estar substancialmente aberta. Em determinados 5 aspectos, a válvula de exaustão 84 pode ser baseada na tecnologia de MEMS. Em vários aspectos, a válvula de exaustão 84 pode ser uma válvula de borboleta, uma porta, uma aleta, ou uma outra como deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição.

10 Uma ou mais válvulas de exaustão 84, em alguns aspectos, podem ser adaptadas para a substituição entre pelo menos a primeira posição 86 da válvula para reter o ar e a segunda posição 88 da válvula para liberar o ar incluindo o ar pressurizado e o ar exalado em sincronização com o ciclo 15 de respiração do usuário. Por exemplo, a unidade de controle 26 pode ser adaptada para detectar a respiração do usuário, e para modular pelo menos uma ou mais válvulas de exaustão 84 em sincronização com o ciclo de respiração do usuário entre a primeira posição 86 da válvula e a segunda posição 88 da 20 válvula. Por exemplo, uma ou mais válvulas de exaustão 84 podem ser posicionadas na primeira posição 86 da válvula durante partes da parte de inalação do ciclo de respiração do usuário e posicionadas na segunda posição 88 da válvula durante partes da parte de exalação do ciclo de respiração do 25 usuário.

Em alguns aspectos, o conduto de interface 50 pode ser adaptado para manter uma orientação particular com respeito ao usuário tal como, por exemplo, sendo geralmente deslocado da face do usuário com a máscara 60 apostada ao 30 usuário somente nas narinas. Consequentemente, o conduto de interface 50, neste ou em outros aspectos, pode incluir partes rígidas que tenham uma rigidez suficiente para manter a orientação particular com respeito ao usuário. As partes

rígidas do conduto de interface 50 podem ser configuradas a partir de plásticos duros e materiais similares ou podem incorporar vários fios e outros elementos ou combinações estruturais rígidas dos mesmos tal como deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. Várias estruturas de suporte 144 também podem ser fixadas sobre o conduto de interface 50 a fim de manter a orientação do conduto de interface 50. As estruturas de suporte 144 também podem incluir vários mecanismos de ajuste tais que a posição da máscara 60 possa ser ajustada com respeito às narinas, ao nariz e/ou à boda do usuário, como também deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição.

As tiras de suporte 44 podem ser unidas às partes do conduto de interface 50, unidas a estruturas que são, por sua vez, fixadas ao conduto de interface 50, unidas à máscara 60, ou unidas às estruturas que são, por sua vez, fixadas à máscara 60 a fim de prender a máscara 60 sobre a cabeça do usuário. As tiras de suporte 44 são tipicamente na forma de membros alongados que são configurados para exercer uma tensão suficiente para reter o conduto de interface 50 na cabeça do usuário e, mais particularmente, para reter a máscara 60 orientada geralmente para aplicar o ar pressurizado ao usuário enquanto o usuário dorme. Em determinados aspectos, as tiras de suporte 44 são configuradas como tiras achatadas para distribuir confortavelmente uma força sobre a sua área de superfície. As tiras de suporte 44 podem ser feitas de um ou mais materiais elásticos estiráveis, materiais substancialmente não-estiráveis, ou outros materiais tal como deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. As tiras de suporte 44 podem ser integralmente formadas ou interconectadas por uma variedade de elos

mecânicos. As tiras de suporte 44 podem incorporar várias fivelas, grampos de pressão, prendedores do tipo de gancho e laço, tal como aquele vendido sob o nome comercial Velcro®, ou outros componentes para ligar e/ou permitir o ajuste 5 relativo das tiras de suporte 44. Vários aspectos das tiras de suporte 44 podem ser ajustáveis pelo usuário para posicionar, entre outros, o conduto de interface 50 e a máscara 60. Estes aspectos podem incluir o comprimento, posições relativas ou outros aspectos tal como deve ser 10 reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição.

Em alguns aspectos, o engaste 48 provê uma estrutura geralmente rígida à qual partes da interface do usuário 40 incluindo partes do conduto de interface 50 e uma 15 ou mais das tiras de suporte 44 do suporte podem ser fixadas ao engaste 48. Isto pode fixar partes do conduto de interface 50 que passam sobre o engaste 48 e que se estendem distalmente do engaste 48 para a cabeça do usuário. Em alguns aspectos, o gerador de fluxo 20 pode ser pelo menos em parte 20 fixado no engaste 48 ou engastes 48. Em alguns aspectos, as estruturas de suporte 144 podem ser incluídas para prender partes do conduto de interface 50 sobre a cabeça do usuário e para manter uma orientação dessas partes do conduto de interface 50 com respeito à cabeça do usuário. As estruturas 25 de suporte 144 podem ser fixadas ao engaste 48.

O umidificador 90 é tipicamente configurado para introduzir a água no ar pressurizado que passa através da passagem de interface 74 para umidificar o ar pressurizado. A água inclui a água líquida, o vapor de água, e combinações de 30 água líquida e vapor de água. A água na forma, por exemplo, de vapor de água, gotas de água líquida, névoa, micro-gotas, neblina, ou as várias combinações de água líquida e vapor de água podem ser introduzidas no ar pressurizado que passa

através da passagem de interface 74 para umidificar o ar pressurizado. O ar pressurizado pode ser umidificado para a terapia, o conforto, ou outras razões, tal como deve ser reconhecido pelos elementos versados na técnica com a revisão 5 da presente descrição. Em alguns aspectos, a água pode incluir agentes farmacológicos e outros agentes terapêuticos de modo que o umidificador aja como um nebulizador ao introduzir os agentes farmacológicos e outros agentes terapêuticos no ar pressurizado que passa através da passagem 10 de interface 74.

O umidificador 90 inclui uma fonte de água 92 para armazenar a água. Em alguns aspectos, a fonte de água 92 pode ficar localizada no invólucro 22 do gerador de fluxo. Em outros aspectos, a fonte de água 92 pode ser separada do 15 invólucro 22 do gerador de fluxo e, por exemplo, pode ser configurada na interface do usuário 40. A fonte de água 92 fica em comunicação fluida com pelo menos uma porta 70 do umidificador posicionada para introduzir a água derivada da fonte de água 92 no ar pressurizado dentro da passagem de 20 interface 74 na porta 70 do umidificador. A porta 70 do umidificador pode estar em qualquer lugar ao longo da passagem de interface 74 que inclui o conduto de interface 50 ou a máscara 60 ou as combinações destes. A porta 70 do umidificador é por conseguinte configurada para permitir a 25 introdução da água na passagem de interface 74. Em alguns aspectos, pode haver uma pluralidade de portas 70 do umidificador para introduzir a água em vários pontos ao longo da passagem de interface 74. A fonte de água 92 pode ser um reservatório ou uma outra fonte de água. Em determinados 30 aspectos, a fonte de água 92 pode ser fixada à interface do usuário 40. Em alguns aspectos, a fonte de água 92 pode incluir defletores, materiais absorventes, ou outros elementos para impedir o chapinhar. A fonte de água 92 pode

estar em comunicação fluida com a porta 70 do umidificador por um tubo de água 98 de maneira tal que fluido pode ser conduzido da fonte de água 92 à porta 70 do umidificador.

O fluxo de água através de vários componentes 5 incluindo o tubo de água 98 pode ser dirigido pela gravidade, pelo menos em parte, em alguns aspectos. Em vários aspectos, uma bomba 96, que inclui uma micro-bomba e outros dispositivos que transferem energia a um fluido, pode ser utilizada para conduzir a água da fonte de água 92 à porta 70 10 do umidificador através do tubo de água 98 ou através de outras partes do aparelho 10. Efeitos capilares também podem ser utilizados para conduzir a água da fonte de água 92 através do tubo de água 98. Uma bomba 96 ou uma série de bombas 96 também pode ser provida para introduzir a água no 15 ar pressurizado que passa ao longo da passagem de interface 74 na porta 70 do umidificador. Uma ou mais válvulas de fluxo 168 podem ser posicionadas para regular o fluxo da água dentro do umidificador 90 incluindo a introdução da água na passagem de interface 74 na porta 70 do umidificador. A 20 válvula de fluxo 168 pode ser configurada como uma válvula de agulha, uma válvula de borboleta, uma válvula de globo, ou uma outra válvula. A água pode ser introduzida, por exemplo, como uma névoa ou um vapor, ou combinações destes. Consequentemente, vários bocais 106 incluindo aspersores, 25 orifícios, jatos, vaporizadores e aquecedores 154, e dispositivos similares e as combinações destes, podem ser providos para introduzir a água na porta 70 do umidificador. Em vários aspectos, os bocais 106, os calefatores 154, e os dispositivos similares e as combinações destes, podem ser 30 geralmente posicionados próximos da porta 70 do umidificador. Os transdutores 158, incluindo transdutores ultra-sônicos, piezo-cerâmicos, e outros ainda, podem ser empregados em

alguns aspectos, por exemplo, para gerar vapor de água, micro-gotas, névoa, ou combinações destes.

Vários aspectos podem incluir uma ou mais bombas capilares 94. Uma ou mais bombas capilares 94 podem ser 5 configuradas para utilizar o calor para converter geralmente a água na fase líquida em água geralmente na fase de vapor em alguns aspectos. Em vários aspectos, as bombas capilares 94 podem ser configuradas para gerar geralmente a água na forma de uma névoa ou na forma de micro-gotas. Os aquecedores 154 10 podem ser empregados no umidificador 90 de várias maneiras para facilitar geralmente a conversão da água na fase líquida em água geralmente na fase de vapor tal como deve ser compreendido pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. Os aquecedores 154 podem ser 15 providos em várias posições no umidificador 90. A água geralmente na fase de vapor pode então ser introduzida na passagem de interface 74 em uma ou mais portas 70 do umidificador.

Em alguns aspectos, um material de troca 110 pode 20 ser provido na passagem de interface 74 na porta 70 do umidificador. O material de troca 110 pode ser configurado como uma malha, uma tela, um material poroso, um crivo molecular, ou um outro material que pode, por exemplo, atrair a água pela ação capilar ou pode ter várias propriedades de 25 superfície para transportar a água sobre a superfície. Em alguns aspectos, o material de troca 110 pode ser configurado para permitir que o ar pressurizado flua. A água pode então ser conduzida da fonte de água 92 através de um ou mais tubos de água 98 ao material de troca 110. O material de troca 110 30 pode então coletar a água de um ou mais tubos de água 98, e a água pode ser introduzida no ar pressurizado pela evaporação enquanto o ar pressurizado passa sobre o material de troca 110. Em vários aspectos, o material de troca 110 pode ocupar

várias partes da passagem de interface 74 e a água pode ser distribuída sobre o material de troca 110 em uma pluralidade de posições. Em alguns aspectos, vários aditivos podem ser incluídos na água, por exemplo, a fim de intensificar a ação capilar do material de troca 110 ou de intensificar a evaporação. Calor pode ser fornecido ao material de troca 110 e/ou à água a fim de intensificar a evaporação em alguns aspectos.

Em alguns aspectos, a porta 70 do umidificador pode ser distal em relação ao exaustor 80, ao passo que em outros aspectos a porta 70 do umidificador pode ser proximal em relação ao exaustor 80. Em vários aspectos, a introdução da água pode ser periódica. Por exemplo, a introdução da água pode ser sincronizada com pelo menos as fases do ciclo de respiração do usuário. As fases do ciclo de respiração do usuário podem incluir pelo menos uma fase de inalação e uma fase de exalação. Por exemplo, a água pode ser introduzida no ar pressurizado na porta 70 do umidificador geralmente durante a fase de inalação do ciclo de respiração, de modo que a água seja geralmente aplicada ao usuário. Nenhuma água é geralmente introduzida durante a parte da exalação do ciclo de respiração a fim de impedir a liberação da água através dos exaustores 80 à atmosfera ambiente. A sincronização pode prover eficiências maiores da umidificação pela umidificação do ar inspirado enquanto minimiza a umidificação perdida do ar expirado. Em vários aspectos, uma quantidade medida de água pode ser introduzida no ar pressurizado na porta 70 do umidificador para controlar a umidade aplicada ao usuário. Por exemplo, um volume medido da água poderia ser introduzido no ar pressurizado na porta 70 do umidificador geralmente durante a fase de inalação do ciclo de respiração.

Em alguns aspectos, a introdução da água pode ser sincronizada com o posicionamento das válvulas de exaustão 84

e também pode ser sincronizada com o ciclo de respiração do usuário. Por exemplo, a água pode ser introduzida no ar pressurizado na porta 70 do umidificador quando uma ou mais válvulas de exaustão 84 forem posicionadas na primeira 5 posição 86 da válvula de modo que a água seja retida para a aplicação ao usuário. Nenhuma água é introduzida quando as válvulas de exaustão 84 são posicionadas na segunda posição 88 da válvula porque a água pode ser liberada através dos exaustores abertos 80 à atmosfera ambiente. Em vários 10 aspectos, a unidade de controle 26 pode ser conectada operavelmente a uma ou mais válvulas de exaustão e pode ser configurada para controlar a introdução da água na passagem de interface 74. A unidade de controle 26 pode ser configurada para detectar fases do ciclo de respiração do 15 usuário, para controlar a introdução da água na passagem de interface 74, e para controlar a posição das válvulas de exaustão 84 nas maneiras que devem ser reconhecidas imediatamente pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição. Em alguns aspectos que têm uma 20 pluralidade de válvulas de exaustão 84, as válvulas podem ser posicionadas em harmonia, de modo que, por exemplo, cada válvula de exaustão 84 seja posicionada na primeira posição 84 da válvula. Em outros aspectos que têm uma pluralidade de válvulas de exaustão, a válvula pode ser posicionada de 25 maneira não-harmoniosa, de modo que, por exemplo, algumas das válvulas de exaustão 84 possam ser posicionadas na primeira posição 84 da válvula enquanto outras válvulas de exaustor 84 da pluralidade de válvulas de exaustão 84 podem ser posicionadas na segunda posição 86 da válvula. Em vários 30 aspectos, uma ou mais válvulas de exaustão podem ser posicionáveis em posições com exceção da primeira posição da válvula 84 e da segunda posição 86 da válvula.

Alguns aspectos do aparelho de terapia respiratória 10 podem incluir um trocador de calor e umidade além do umidificador 90, o que pode reduzir a quantidade de água que o umidificador 90 introduz a fim de satisfazer as 5 necessidades do pacientes. O trocador de calor e umidade inclui tipicamente um material higroscopicamente tratado [material HME] para coletar o calor e a água do ar expirado para aquecer e umidificar o gás inspirado subseqüentemente pelo usuário. Em algumas realizações, o material HME pode ser 10 posicionado distalmente em relação ao exaustor 80 para impedir a perda da água através do exaustor 80. Por exemplo, o material HME pode ser colocado em uma parte da câmara 66 definida pela máscara 60.

Em operação, a interface do usuário 40 pode ser 15 fixada à cabeça do usuário e a máscara 60 posicionada com respeito ao nariz e/ou a boca do usuário. Em alguns aspectos, o tubo de aplicação 30 pode ser fixado à interface do usuário 40 e à saída 24 do gerador de fluxo 20. O aparelho de terapia respiratória 10 pode então ser ativado. O aparelho de terapia 20 respiratória 10 aplica o ar pressurizado umidificado ao usuário a fim de prover uma terapia respiratória.

A figura 1A ilustra de maneira geral um aparelho de terapia respiratória 10 de acordo com as presentes invenções. Conforme ilustrado, o aparelho de terapia respiratória 10 25 inclui um gerador de fluxo 20, um tubo de aplicação 30, e uma interface do usuário 40. O gerador de fluxo 20, nesta realização, tem uma interface de controle 28 configurada no invólucro 22 do gerador de fluxo. Além disso, nesta 30 realização, o gerador de fluxo 20 inclui partes do umidificador 90.

A extremidade proximal 32 do tubo de aplicação 30 é unida à saída 24 do gerador de fluxo 20, tal como ilustrado na figura 1A. Nesta realização, a água pode ser conduzida da

fonte de água 92 no gerador de fluxo 20 e ser introduzida no ar pressurizado que passa através da passagem de interface 74 na porta 70 do umidificador através de um tubo de água 98, que pode ser posicionado dentro do tubo de aplicação 30. Uma 5 seção transversal do tubo de aplicação 30 é ilustrada na figura 1C, que mostra o tubo de água 98 dentro da passagem 36 do tubo de aplicação. O tubo de água 98, nesta realização, é adaptado para conduzir a água da fonte de água 92 a uma porta 10 da extremidade distal 70 do umidificador na passagem de interface 74 na interface 10 do usuário 40. A água é introduzida então na passagem de interface 74 através de um bocal 106, tal como mostrado na figura 1D. Em outras realizações, o tubo de água 98 pode ser externo ao tubo de aplicação 30, e pode ser fixado ao tubo de aplicação 30, por exemplo, por várias grampos de pressão, 15 prendedores, e ganchos ou prendedores pré-moldados.

Uma passagem 138 dentro da interface do usuário 40 é definida por um conduto de interface 50, nesta realização. A extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 é unida à extremidade proximal 52 do conduto de interface na ilustração 20 em um conector 130. O conduto de interface 50 é fixado às estruturas de suporte 144 que são fixadas, por sua vez, ao engaste 48 para formar uma parte da interface do usuário 40. A parte do conduto de interface 50 distal da posição de fixação proximal 134 é geralmente fixada à cabeça do usuário 25 e pode ser geralmente fixada em uma orientação particular com respeito à cabeça do usuário. Conforme ilustrado, o conduto de interface 50 é pendente do engaste 48 e dobrado de modo que a máscara 60 pode ser vedada sobre as narinas do usuário sem que o conduto de interface 50 toque a face do usuário. A 30 interface do usuário 40 inclui as tiras de suporte 44 que podem ser utilizadas para fixar a interface do usuário 40 sobre a cabeça do usuário. Na figura 1A, a extremidade distal 54 do conduto da interface é ilustrada como unida à máscara

60. A máscara 60 é configurada para ser vedada sobre as narinas do usuário e para tocar normalmente a face do usuário geralmente próxima às narinas.

A figura 1B ilustra uma vista em perspectiva das 5 partes do aparelho de terapia respiratória 10 incluindo a interface do usuário 40 fixada sobre a cabeça do usuário. Os aspectos do umidificador 90 que incluem a fonte de água 92 também são ilustrados na figura 1B. Uma passagem 138 dentro da interface do usuário 40 é definida por um conduto de 10 interface 50, nesta realização. Nesta figura, o conduto de interface 50 estende-se proximal em relação ao usuário, e a extremidade proximal 52 do conduto de interface é unida à extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 por um conector 130. A extremidade distal 54 do conduto de interface é unida 15 à máscara 60. A máscara 60 é configurada para vedar sobre as narinas do usuário nas vedações 76, tal como ilustrado. O conduto de interface 50 é mantido geralmente em uma orientação específica pela estrutura de suporte 144 distal da posição de fixação proximal 134. A posição de fixação 20 proximal 134, tal como ilustrado, fica perto da extremidade proximal 47 do engaste onde o conduto de interface 50 é fixado ao engaste 48. O conduto de interface 50 é pendente do engaste 48 de maneira tal que o conduto de interface 50 é preso firmemente geralmente afastado da face do usuário. 25 Somente as partes da máscara 60 entram em contato com a face do usuário geralmente sobre as narinas nesta realização. Consequentemente, pelo menos as partes do conduto de interface 50 que se estendem distalmente da posição de fixação proximal 134 são integrais com a interface do usuário 30 40 e definem uma parte da passagem de interface 74. Os exaustores 80 também são providos no conduto de interface 50 geralmente na direção da extremidade distal 54 do conduto de interface que pode geralmente purgar o ar exalado. As tiras

de suporte 44 são unidas ao engaste 48 para fixar a interface do usuário 40 sobre a cabeça do usuário. Nesta realização, a fonte de água 92 é unida ao engaste 48 para prover uma fonte de água para o umidificador 90. A passagem de interface 74, 5 tal como delineado nesta figura, pode começar na extremidade proximal 52 do conduto de interface de modo a incluir o lúmen 56 do conduto de interface 50 e a câmara 66 da máscara 60, e terminar na interseção da máscara 60 com as narinas do usuário.

10 As partes do umidificador 90 incluindo a fonte de água 92 são fixadas ao engaste 48 na realização da figura 1B. Nesta realização, a água pode então ser conduzida da fonte de água 92 através do tubo de água 98 à porta 70 do umidificador. Nesta realização particular, a porta 70 do 15 umidificador é proximal à posição de fixação proximal 134 e a porta 70 do umidificador é proximal aos exaustores 80. A água pode ser introduzida no ar pressurizado que passa ao longo da passagem de interface 74 na porta 70 do umidificador. Em outras realizações, a porta do umidificador pode ser distal à 20 posição de fixação proximal 134, dentro da máscara 60, ou em qualquer lugar ao longo do conduto de interface 50.

A figura 2 ilustra uma realização das partes do aparelho de terapia respiratória 10 incluindo o umidificador 90. Nesta realização, a passagem 138 é definida por uma parte 25 da interface do usuário 40 fixada à máscara 60. A parte da interface do usuário 40 que define a passagem 138 nesta realização pode ser geralmente configurada para ser fixada à cabeça do usuário, de modo que a passagem 138 esteja geralmente em uma orientação fixa com respeito à cabeça do 30 usuário. A máscara 60, tal como ilustrado, é configurada para vedar sobre as narinas do usuário a fim de aplicar o ar pressurizado ao usuário para a inalação. O ar pressurizado passa ao longo da passagem de interface 74 incluindo a

passagem 138 definida pela parte da interface do usuário 40, através da entrada 68 da máscara, na câmara 66, e sai através das aberturas 69 circundadas pelas vedações 76 para as narinas do usuário. As setas nesta e nas figuras subsequentes 5 podem ser geralmente indicativas do fluxo do ar pressurizado ou do fluxo de água. Os exaustores 80 para a liberação do ar pressurizado adicional são localizados na passagem 138 geralmente perto da máscara 60 nesta realização. Os exaustores 80, nesta realização, são configurados como uma 10 série de furos em torno da circunferência do conduto de interface 50. Uma parte da passagem de interface 74 geralmente perto da extremidade distal 54 do conduto de interface e da câmara 66 também é ilustrada.

Conforme ilustrado na figura 2, a água pode ser 15 aplicada da fonte de água 92 a uma bomba capilar 94 por um tubo de água 98. A fonte de água 92 pode ser posicionada em qualquer posição conveniente sobre o aparelho de terapia respiratória 10. Nesta realização ilustrada, uma ou mais bombas 96 são providas para bombeiar a água líquida da fonte 20 de água 92 através do tubo de água 98 à bomba capilar 94. A bomba capilar 94, tal como ilustrado, introduz a água no ar pressurizado que passa através do lúmen 56 do conduto de interface 50 no ponto da introdução geralmente como um vapor com o ponto da introdução configurado de maneira 25 correspondente. A água pode então ser conduzida ao longo da passagem de interface 74 através do restante do conduto de interface 50, através da máscara 60, e para as narinas do usuário nos pontos do inalação junto com o ar pressurizado conduzido do gerador de fluxo 20. Nesta realização, o ponto 30 de introdução é distal dos exaustores 80 de modo que a água introduzida no ponto de introdução possa mais provavelmente passar para as narinas do usuário e menos provavelmente escapar através dos exaustores 80.

A figura 3 ilustra uma outra realização das partes do aparelho de terapia respiratória 10 incluindo o umidificador 90. Nesta realização, a extremidade distal 34 do tubo de aplicação 30 é fixada à máscara 60 em um conector 130 que forma geralmente a entrada 68 da máscara. O conector, nesta realização, pode permitir que o tubo de aplicação gire em torno de um eixo a fim de evitar solavancos e torções no tubo de aplicação enquanto permite que a interface do usuário 40 incluindo a máscara 60 mantenha uma orientação geralmente fixa com respeito ao usuário. A máscara 60, tal como ilustrado, é configurada para ser fixada sobre a boca e o nariz do usuário de modo que o usuário possa respirar o ar pressurizado através do nariz ou através da boca. A máscara 60 inclui a vedação 76 em torno da periferia da máscara 60 para entrar em contato com a face do usuário. As tiras de suporte 44 são unidas à máscara 60 nesta realização para fixar geralmente de maneira vedável a máscara 60 à face do usuário. Nesta realização, a máscara 60 inclui os exaustores 80 configurados como uma série de furos, os quais são dispostos sobre a máscara 60 para a liberação do ar pressurizado durante a exalação pelo usuário. O ar pressurizado passa ao longo da passagem 36 do tubo de aplicação e para a interface do usuário 40 na extremidade proximal do conector 130, através da entrada 68 da máscara, e para a câmara 66 onde o ar pressurizado pode ser respirado pelo usuário. A câmara 66, nesta realização, é definida em parte pela superfície interior da máscara 60 e, em parte, pela face do usuário quando a máscara 60 é fixada de maneira vedável à face do usuário. A passagem de interface 74 pode se estender da entrada 68 da máscara através da câmara 66 nesta realização.

Conforme ilustrado na figura 3, a água pode ser conduzida da fonte de água 92 através dos tubos de água 98 à

bomba capilar 94 pela bomba 96. A bomba capilar 94 nesta realização é posicionada próxima da porta 70 do umidificador na máscara 60. A bomba capilar 94 introduz a água na passagem de interface 74 onde a água pode misturar com o ar pressurizado e inalada pelo usuário. A segunda porta 70 do umidificador, nesta realização, inclui o transdutor 158 que pode converter a água líquida em micro-gotas e/ou vapor de água, que pode então ser introduzido na passagem de interface 74.

As figuras 4A, 4B e 4C ilustram uma parte da passagem 138 definida por um conduto de interface incorporado na interface do usuário. A parte ilustrada do conduto de interface 50 inclui um material de troca 110 disposto geralmente sobre a porta 70 do umidificador. Nesta realização, o umidificador 90 introduz a água da fonte de água 92 no material de troca 110. O material 110 da troca é posicionado no lúmen 56 do conduto de interface 50 e é configurado de maneira tal que o ar pressurizado pode passar através do material de troca 110 ao longo da passagem de interface 74 para evaporar a água do material de troca 110 tal como ilustrado em seção transversal na figura 4B. Em uma realização alternativa, o material de troca 110 pode ser colocado circunferencialmente em torno do lúmen 56, tal como ilustrado na figura 4C. A água pode ser introduzida do material de troca 110 no ar pressurizado geralmente por meio de evaporação, tal como ilustrado. Nestas realizações, vários tubos de água 98 são dispostos geralmente em torno da circunferência do conduto de interface 50 na porta 70 do umidificador para introduzir a água no material de troca 110. O material de troca 110 pode coletar a água pela ação capilar. Em várias realizações, os tubos de água 98 podem ser distribuídos geralmente longitudinalmente ao longo do conduto de interface 50, bem como circunferencialmente.

A realização ilustrada nas figuras 5A e 5B inclui um gerador de fluxo 20 que é unido à interface do usuário 40 geralmente sobre o engaste 48. Uma pluralidade de tiras de suporte 44 é provida para fixar a interface do usuário 40 incluindo o gerador de fluxo 20 sobre a cabeça do usuário. Uma passagem 138 que se estende do invólucro 22 do gerador de fluxo à máscara 60 é definida pelo conduto de interface 50 e mantida em uma orientação geralmente fixa com respeito à cabeça do usuário nesta realização ilustrada. O conduto de interface 50 é mostrado como se estendendo do invólucro 22 do gerador de fluxo e se dobrando para passar sobre a face do usuário sem tocar a face do usuário, e fica geralmente em uma orientação fixa com respeito à cabeça do usuário incluindo a face. A extremidade distal 54 do conduto de interface é fixada à máscara 60, tal como ilustrado. A passagem da interface, nesta realização, inclui a passagem 138, a entrada 68 da máscara, e a câmara 66 da máscara 60. Os exaustores 80 são incluídos ao longo da passagem de interface 74 no conduto de interface 50, tal como ilustrado. A máscara 60, nesta realização, pode ser vedada sobre as narinas do usuário para aplicar o ar pressurizado para ser respirado pelo usuário.

Na realização ilustrada nas figuras 5A e 5B, as partes do umidificador 90 ficam localizadas dentro do invólucro 22 do gerador de fluxo. Estas partes do umidificador 90 podem incluir a fonte de água 92 e uma ou mais bombas 96 para conduzir a água. A passagem 138 é configurada como um conduto de interface 50 nesta realização. O tubo de água 98 estende-se distalmente do gerador de fluxo 20 dentro do lúmen 56 definido pelo conduto de interface 50 para introduzir a água na passagem de interface 74. A extremidade distal 104 do tubo de água, conforme ilustrado, é posicionada distalmente dos exaustores 80 dentro do lúmen 56. Nesta realização, a água pode ser introduzida no tubo de água

98 dentro do invólucro 22 do gerador de fluxo, conduzida pelo tubo de água 98 através de partes do lúmen 56, e ser introduzida para fora da extremidade distal 104 do tubo de água no ar pressurizado que passa através do lúmen 56 para 5 umidificar o ar pressurizado. A extremidade distal 104 do tubo de água define a porta 70 do umidificador e pode ser configurada como um bocal 106 para introduzir a água através de aspersão, tal como ilustrado, ou em várias outras maneiras tal como deve ser compreendido pelos elementos versados na 10 técnica com a revisão da presente descrição. O ar pressurizado umidificado pode então passar através da máscara 60 e para as vias aéreas do usuário. Em várias realizações, o tubo de água 98 pode ser configurado para introduzir a água na passagem de interface 74 em qualquer posição ao longo da 15 passagem de interface 74.

As figuras 6A, 6B e 6C ilustram a unidade de controle 26 em comunicação com as válvulas de exaustão 84 posicionadas nos exaustores 80, com a bomba 96 próxima da porta 70 do umidificador, geralmente com o umidificador 90, 20 com o gerador de fluxo 20, e com a interface de controle 28. Uma comunicação pode ser feita por meio de um fio, pode ser sem fio tal como por Bluetooth® ou outros protocolos sem fio, ou combinações destes. Nesta realização, a porta 70 do umidificador está no conduto de interface 50 distal dos 25 exaustores 80. Conforme ilustrado, a unidade de controle 26 detecta pelo menos a inalação e a exalação a fim de sincronizar os fechamentos da válvula e a introdução de pulsos de água pela bomba 96 com as inalações e a abertura da válvula com as exalações. Em outras realizações, a unidade de 30 controle 26 pode detectar outras características do ciclo de respiração e sincronizar as válvulas 84 às várias partes do ciclo de respiração. A unidade de controle 26 pode aceitar entradas da interface do usuário 28 e também pode controlar o

gerador de fluxo 20 e controlar o umidificador 90 geralmente nas várias maneiras que devem ser reconhecidas pelos elementos versados na técnica com a revisão da presente descrição.

5                   Durante a inalação, o ar pressurizado passa geralmente na direção da extremidade distal 54 do conduto de interface, tal como ilustrado na figura 6B. As válvulas de exaustão 84, tal como ilustrado, são colocadas na primeira posição 86 da válvula durante a inalação e um pulso de água  
10                  na forma de um jato do bocal 106 é introduzido no ar pressurizado que passa ao longo da passagem de interface 74 pela bomba 96 tal como dirigido pela unidade de controle 26. O pulso de água umidifica o ar pressurizado. O ar pressurizado umidificado pode então passar ao longo da  
15                  passagem de interface 74 para a inalação pelo usuário.

Durante a exalação, tal como ilustrado na figura 6C, pelo menos uma parte do ar exalado pelo usuário pode passar ao lúmen 56 do conduto de interface 50. A unidade de controle 26 posiciona as válvulas de exaustão 84 na segunda posição 88 da válvula durante a exalação de modo que o ar exalado junto com o ar pressurizado possa então sair através dos exaustores 80. Nenhuma água é introduzida durante a exalação, uma vez que tal água pode ser conduzida para fora dos exaustores 80 na atmosfera ambiente.

25                  As figuras 7A, 7B, 7C e 7D ilustram realizações de partes do umidificador 90. A realização ilustrada na figura 7A ilustra a bomba 96 configurada para introduzir a água na passagem de interface 74 através da porta 70 do umidificador que inclui o bocal 106. Na realização ilustrada na figura 7B,  
30                  a água pode ser aquecida pelo aquecedor 154 antes da introdução na passagem de interface 74. A porta 70 do umidificador inclui uma pluralidade de bocais 106 configurados como orifícios nesta realização. A realização

ilustrada na figura 7C inclui o transdutor 158. A água passa através do transdutor 158 e é introduzida através a porta 70 do umidificador. O fluxo da água através do tubo de água 98 pode ser dirigido pela gravidade na realização ilustrada na 5 figura 7D. Nesta realização, a introdução da água na passagem de interface através do bocal 106 pode ser regulada pela válvula de fluxo 168.

As presentes invenções também apresentam métodos para introduzir a água no ar pressurizado fornecido pelo 10 aparelho de terapia respiratória 10. Os métodos incluem a provisão de um aparelho de terapia respiratória 10 que inclui um gerador de fluxo 20 para gerar o ar pressurizado e uma interface do usuário 40 que inclui uma máscara 60 para aplicar o ar pressurizado ao usuário para a inalação. A 15 máscara 60 define pelo menos uma parte de uma câmara 66.

A máscara 60 inclui uma entrada 68 e uma vedação 76 da máscara. Os métodos podem incluir o ar pressurizado se comunicando através da passagem de interface 74 definida pela interface do usuário 40 para a inalação pelo usuário. A 20 passagem de interface 74 inclui a câmara 66. A passagem de interface 74 também pode incluir pelo menos as partes das passagens 138 definidas pelos vários tubos, condutos, dutos, canais, e outras estruturas que são incluídas na interface do usuário 40 para serem fixadas geralmente sobre a cabeça do 25 usuário e através das quais o ar pressurizado pode ser comunicado à entrada 68 da máscara. Os métodos podem incluir a provisão de um umidificador 90, e a configuração do umidificador 90 para introduzir a água no ar pressurizado que passa ao longo da passagem de interface 74. Os métodos também 30 podem incluir a introdução da água na passagem de interface 74.

Alguns métodos também podem incluir a provisão de um tubo de aplicação 30 para conduzir o ar pressurizado do

gerador de fluxo 20 à passagem de interface 74 definida pela interface do usuário 40. Em alguns aspectos, a água pode ser introduzida nas múltiplas portas 70 do umidificador ao longo da passagem de interface 74. Em alguns aspectos, os métodos 5 podem incluir a provisão de uma fonte de água 92. Em determinados aspectos, os métodos podem incluir a provisão de uma ou mais bombas 96 para aplicar a água da fonte de água 92 à porta 70 do umidificador. Em determinados aspectos, os métodos podem incluir a provisão de uma ou mais bombas 10 capilares 94. Vários aspectos podem incluir a provisão de uma ou mais bombas 96 para introduzir a água na passagem de interface 74. Vários aspectos podem incluir a provisão de um ou mais transdutores 158 para introduzir a água na passagem de interface 74. Vários aspectos podem incluir a provisão de um ou mais aquecedores 154 para o uso na introdução da água 15 na passagem de interface 74. Vários aspectos podem incluir a provisão de uma ou mais válvulas de fluxo 168 para regular a introdução da água na passagem de interface 74. Vários aspectos podem incluir a provisão de uma ou mais bombas 20 capilares 94 para introduzir a água na passagem de interface 74. Em alguns aspectos, os métodos podem incluir a provisão de um material de troca 110, em que o material de troca 110 é disposto geralmente na passagem de interface 74, a aplicação da água ao material de troca 110, e a evaporação e/ou então a 25 introdução da água do material de troca 110 no ar pressurizado que passa através da passagem de interface 74. Em alguns aspectos, os métodos podem incluir a provisão de um bocal 106 e a introdução da água no ar pressurizado que passa através da passagem de interface 74 através do bocal 106. Em 30 vários aspectos, os métodos podem incluir a introdução da água no ar pressurizado que passa através da passagem de interface 74 geralmente na fase de vapor, geralmente na fase

líquida, ou geralmente nas combinações das fases líquida e de vapor.

Determinados aspectos podem envolver a provisão de um ou mais exaustores na passagem de interface 74 e a introdução da água distal de um ou mais exaustores 80, proximal de um ou mais exaustores 80, ou distal e proximal de um ou mais exaustores 80. Alguns aspectos também podem incluir a provisão de uma ou mais válvulas de exaustão 84 e também podem incluir o controle de uma ou mais válvulas de exaustão 84 pela unidade de controle 26 para alterar uma ou mais válvulas de exaustão 84 entre uma primeira posição da válvula 86 e uma segunda posição 88 da válvula. A unidade de controle 26 pode ser configurada para detectar a inalação do usuário e a exalação do usuário e para alterar geralmente uma ou mais válvulas de exaustão 84 entre a primeira posição da válvula 86 e a segunda posição 88 da válvula em sincronização com a inalação do usuário e a exalação do usuário. A unidade de controle 26 pode ser configurada para introduzir a água na passagem de interface 74 durante a inalação do usuário.

A discussão acima apresenta e descreve realizações meramente exemplificadoras das presentes invenções. Com a revisão do relatório descritivo, o elemento versado na técnica irá reconhecer imediatamente de tal discussão, e das figuras anexas e das reivindicações, que várias mudanças, modificações e variações podem ser feitas nas mesmas sem que se desvie do caráter e âmbito da invenção tal como definido nas seguintes reivindicações.

REIVINDICAÇÕES

1. APARELHO PARA PROVER PRESSÃO POSITIVA DAS VIAS AÉREAS PARA O TRATAMENTO DE APNÉIA DO SONO, OBSTRUÇÃO PULMONAR CRÔNICA E RONCO, em que o dito aparelho é  
5 caracterizado pelo fato de compreender:

um gerador de fluxo (20) configurado para fornecer o ar a uma pressão de 4-20 cm de água em uma saída (24);

uma interface do usuário (40) que compreende as tiras de suporte (44) configuradas para reter a interface do 10 usuário na cabeça de um usuário, uma passagem de interface (74) em comunicação fluida com a saída do gerador de fluxo e dotada de um lúmen (56), e uma máscara (60) que tem uma câmara (66) e conectada à passagem de interface de modo que o ar pressurizado possa ser passado do lúmen para a câmara da 15 máscara, e a máscara é configurada para ser posicionada sobre o nariz do usuário, a boca do usuário, ou o nariz e a boca do usuário a fim de prover uma conexão geralmente vedada ao usuário para a aplicação do ar pressurizado para a inalação; e  
20 um umidificador (90) configurado para introduzir água na passagem da interface.

2. APARELHO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado para introduzir vapor de água no ar pressurizado que passa através da passagem de interface.

25 3. APARELHO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado para introduzir gotas de água líquida, neblina, micro-gotas, névoa, ou uma combinação de água líquida e vapor de água, no ar pressurizado que passa através da passagem de interface.

30 4. APARELHO, de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado para introduzir água através de uma porta (70) do umidificador em um conduto de interface (50), definindo uma

parte proximal da passagem de interface.

5. APARELHO, de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado para introduzir água através de uma porta (70) do 5 umidificador na câmara da máscara (60), definindo uma parte distal da passagem de interface.

6. APARELHO, de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado para introduzir água através de uma pluralidade 10 de portas (70) do umidificador em pontos ao longo da passagem de interface (74).

7. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizado pelo fato de que o umidificador compreende uma fonte de água (92) em comunicação 15 fluida com a porta (70) do umidificador por um tubo de água 98 de maneira tal que o fluido pode ser conduzido da fonte de água (92) à porta (70) do umidificador.

8. APARELHO, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é provida uma bomba (96) para 20 conduzir a água da fonte de água (92) à porta (70) do umidificador através do tubo de água (98).

9. APARELHO, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é provida uma série de bombas (96), (94) para conduzir a água da fonte de água (92) à porta 25 (70) do umidificador através do tubo de água (98).

10. APARELHO, de acordo com a reivindicação 8 ou 9, caracterizado pelo fato de compreender uma ou mais bombas capilares (94) configuradas para usar calor para converter a água geralmente na fase líquida em água geralmente na fase de 30 vapor, geralmente na forma de uma névoa ou na forma de micro-gotas.

11. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 9, caracterizado pelo fato de que a porta

ou portas do umidificador compreende ou compreendem um bocal (106).

12. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 9, caracterizado pelo fato de que um material de troca (110) é provido na passagem de interface (74) na porta (70) do umidificador.

13. APARELHO, de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo fato de que

o material de troca (110) é configurado na passagem de interface (74) de modo que o ar pressurizado flui através ou sobre o mesmo;

a água é arranjada para ser conduzida da fonte de água (92) através de um ou mais tubos de água (98) ao material de troca (110), em que o dito material coleta a água de um ou mais tubos de água (98); e

a água é introduzida no ar pressurizado por evaporação enquanto o ar pressurizado passa através ou sobre o material de troca (110).

14. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 13, caracterizado pelo fato de que um ou mais respiradouros (80) são providos no conduto de interface (50) geralmente próximos à extremidade distal (54) do conduto de interface, e a porta ou portas do umidificador são distal em relação ao respiradouro ou respiradouros (80).

15. APARELHO, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que um ou mais respiradouros (80) incluem uma ou mais válvulas de respiradouro (84) que têm uma primeira posição da válvula (86) e uma segunda posição da válvula (88) para controlar a liberação do ar pressurizado através de um ou mais respiradouros (80), sendo que na primeira posição da válvula (86) a válvula de respiradouro (84) é substancialmente fechada de modo que o fluxo de ar através do respiradouro (80) fica a um valor mínimo, e na

segunda posição da válvula (86) a válvula de respiradouro (84) fica substancialmente aberta de modo que o fluxo de ar através do respiradouro (80) fica a um valor máximo.

16. APARELHO, de acordo com qualquer reivindicação 5 precedente, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado de modo que a introdução da água seja periódica.

17. APARELHO, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pelo fato de que o umidificador é configurado de modo que a água seja introduzida no ar umidificado 10 geralmente durante a fase de inalação do ciclo de respiração e geralmente não durante a parte de exalação do ciclo de respiração.

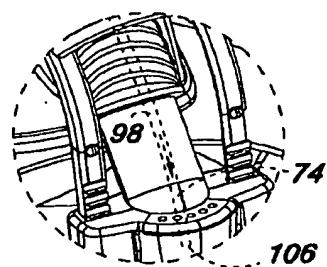
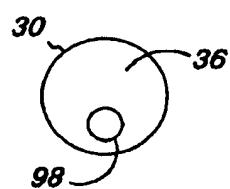
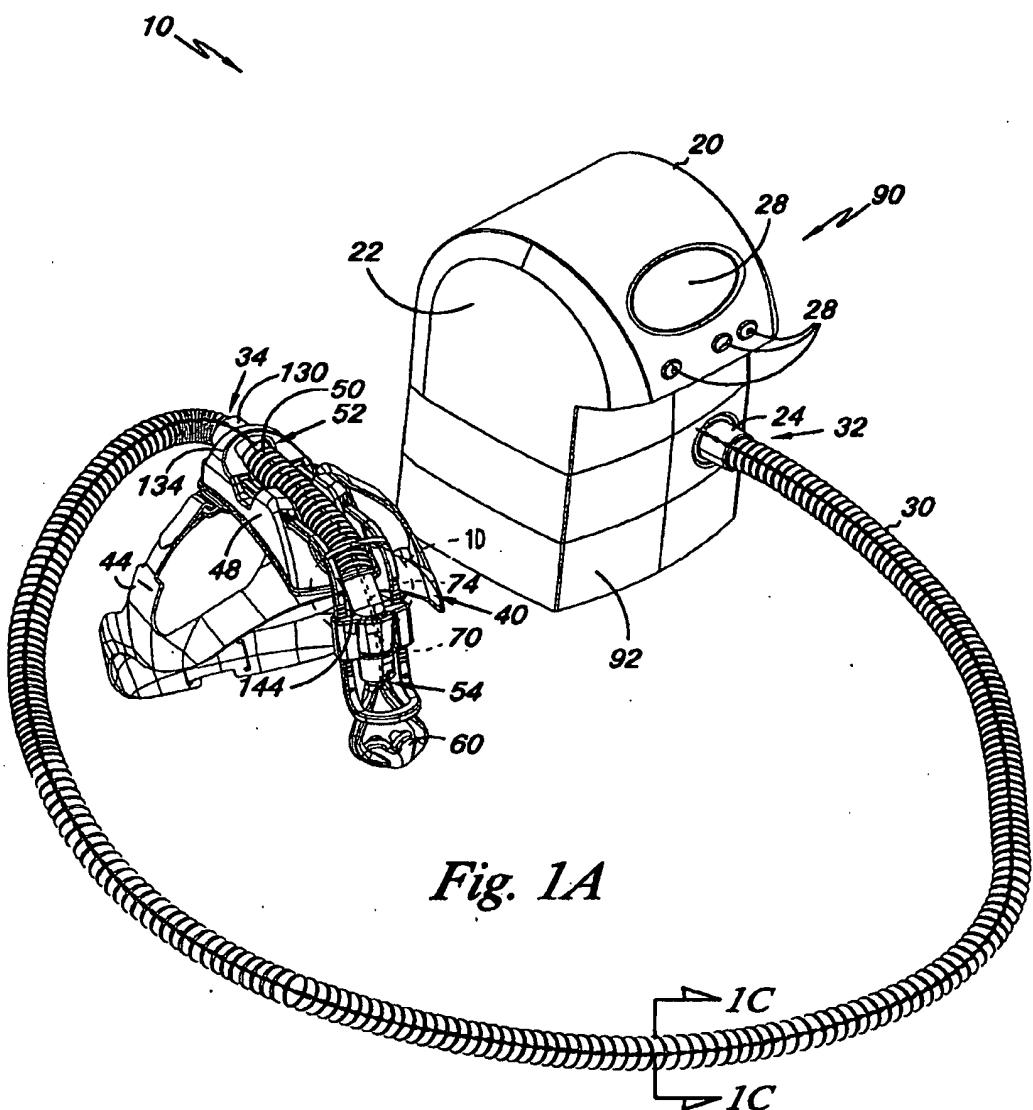
18. APARELHO, de acordo com qualquer reivindicação precedente, caracterizado pelo fato de que o gerador do fluxo 15 é separado da interface do usuário e tem um invólucro que também comprehende uma fonte de água (92), um tubo de aplicação de ar (30) conecta a saída do gerador de fluxo com a passagem de interface, e um tubo de água (98) é provido para fluir a água da fonte de água a uma porta do 20 umidificador na passagem de interface.

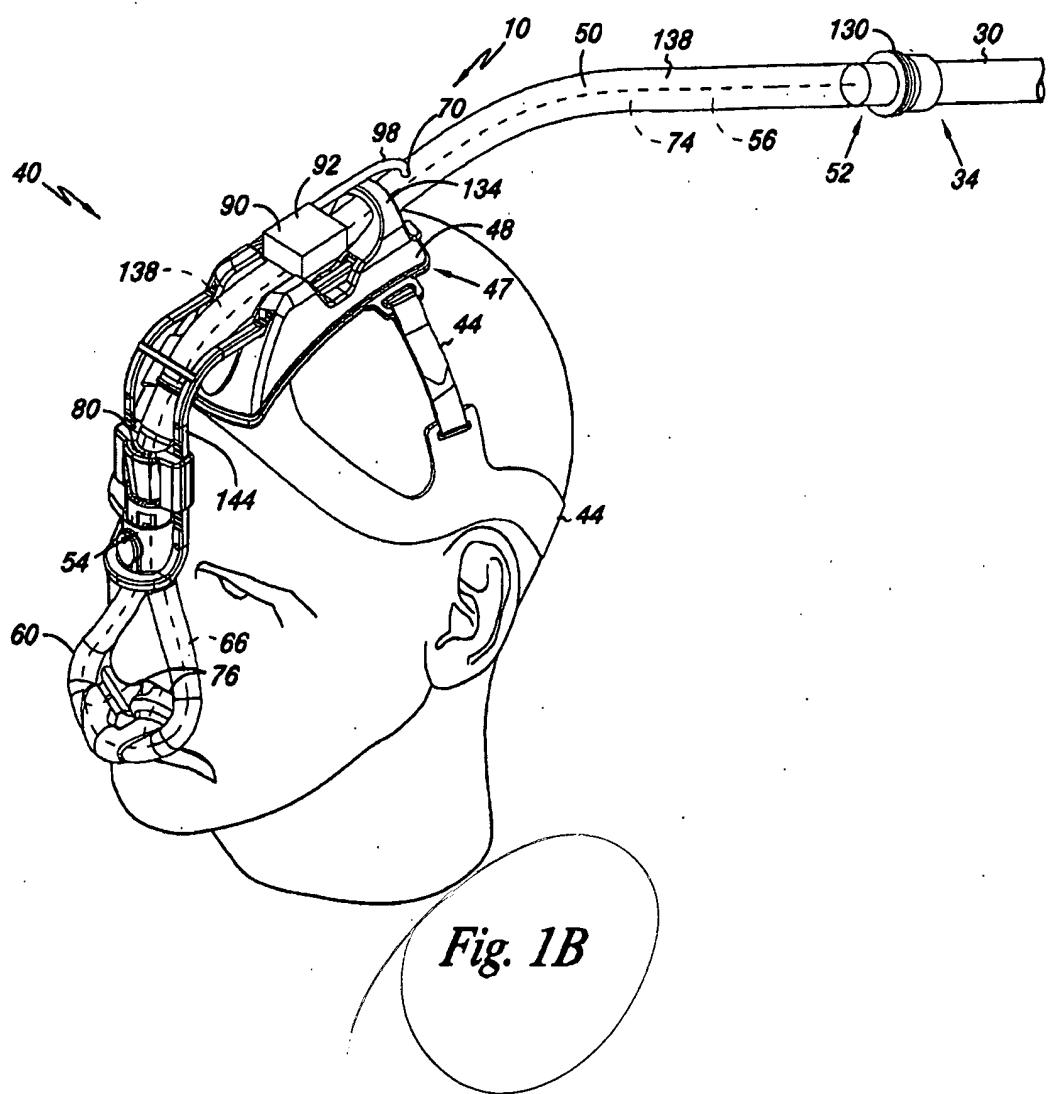
19. APARELHO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o tubo de água fica dentro de um lúmen do tubo de aplicação de ar.

20. APARELHO, de acordo com a reivindicação 18, 25 caracterizado pelo fato de que o tubo de água é externo ao tubo de aplicação de ar.

21. APARELHO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de que o umidificador comprehende uma fonte de água (92) configurada na 30 interface de usuário (40).

22. APARELHO, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que o gerador do fluxo é configurado na interface de usuário.





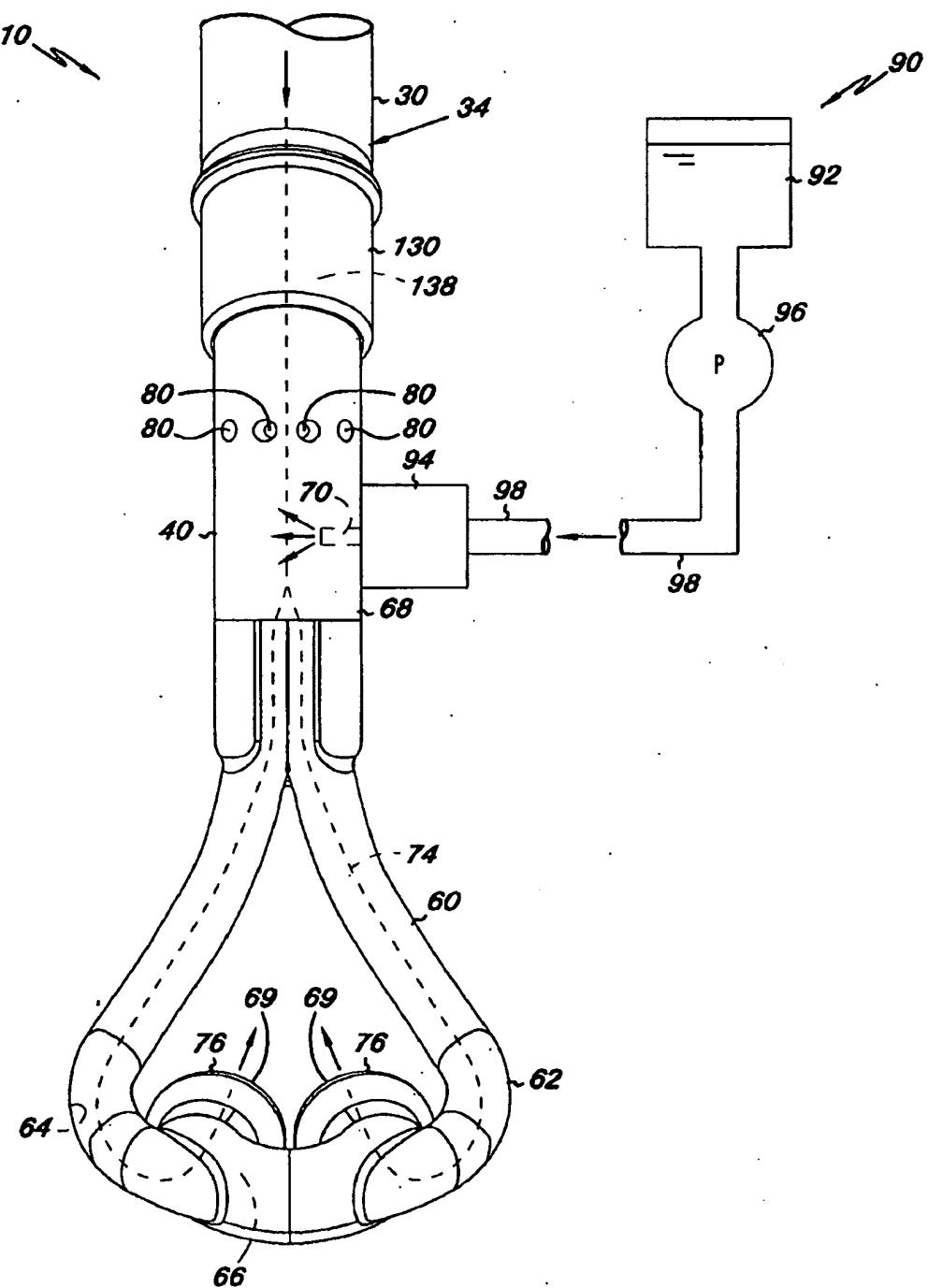


Fig. 2

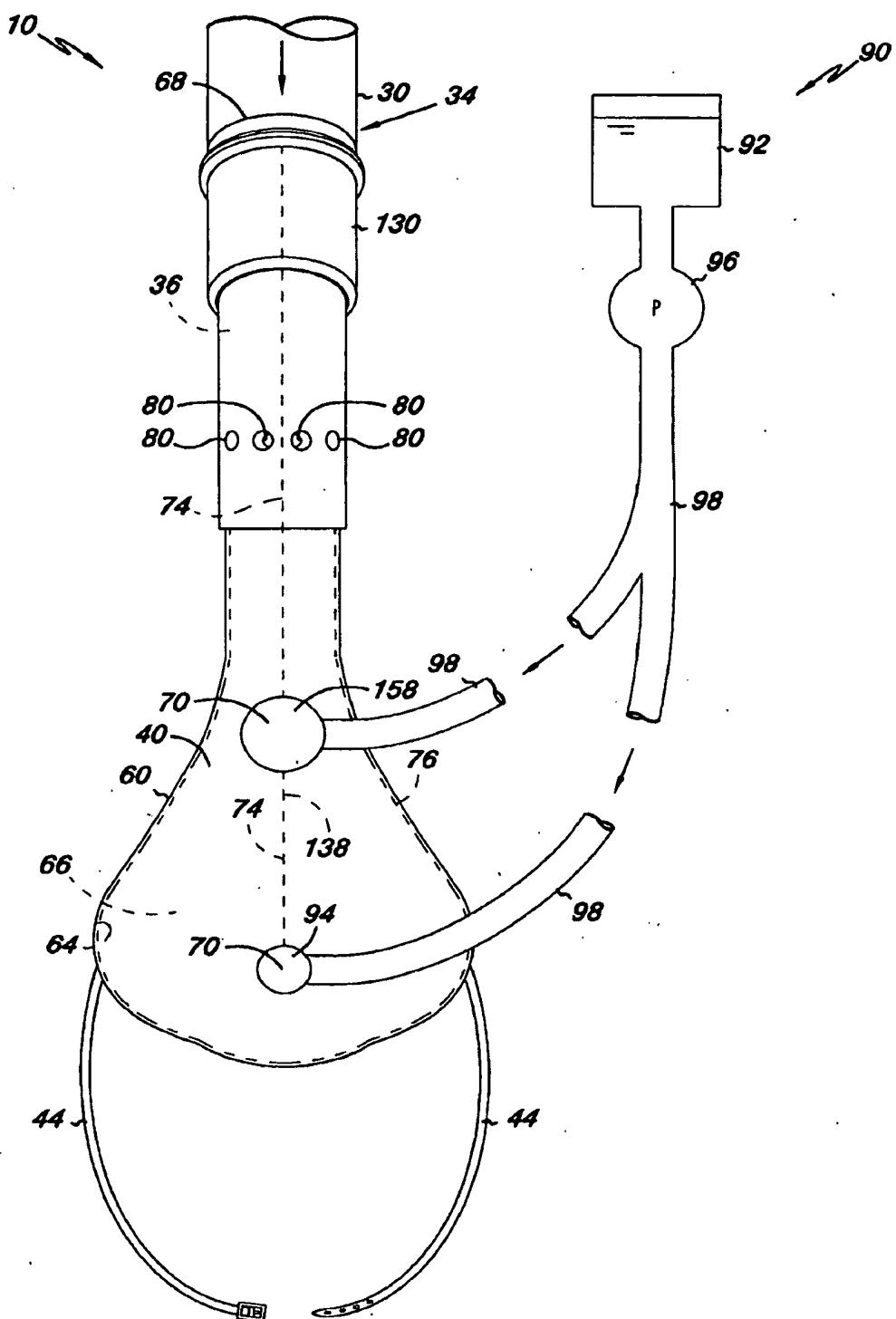
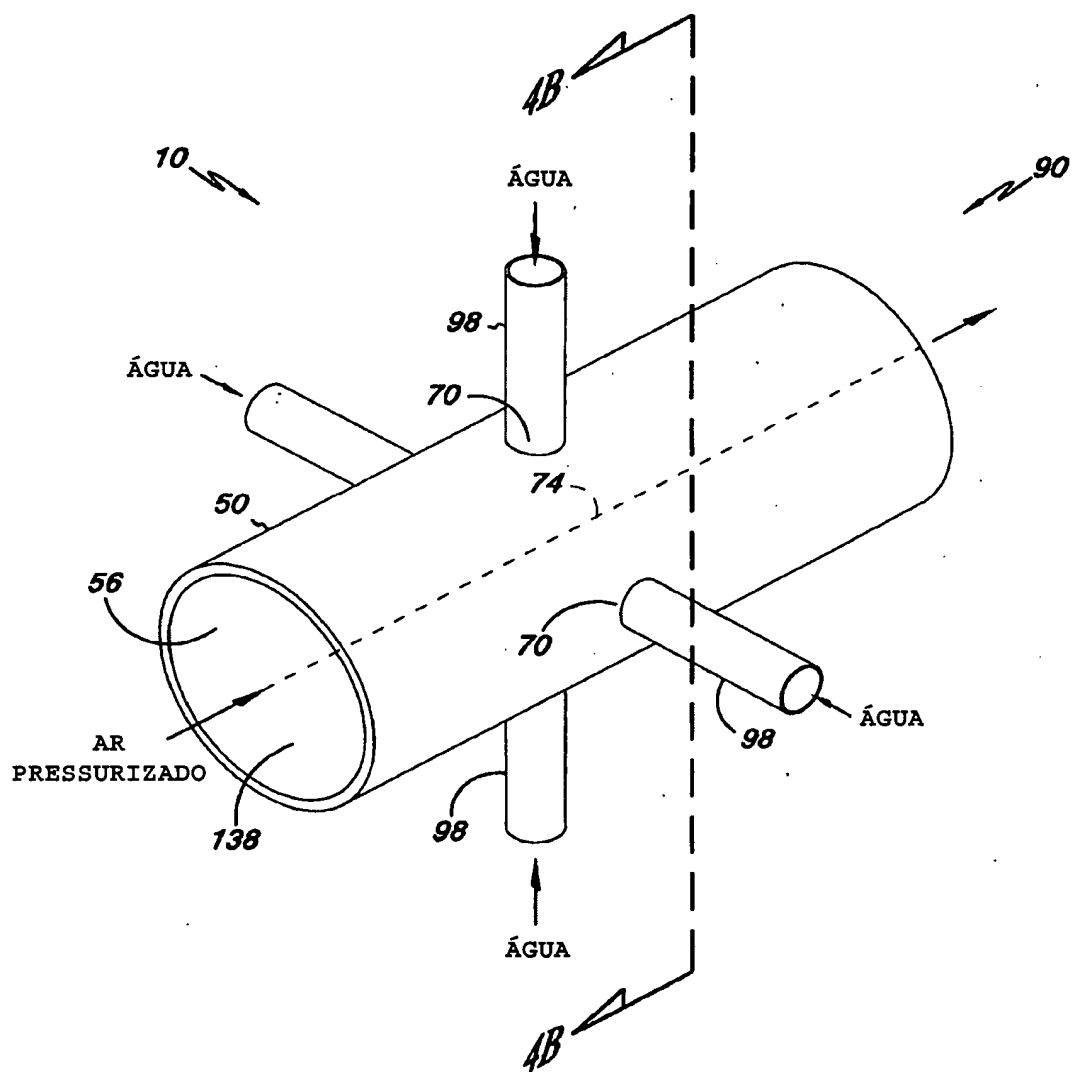
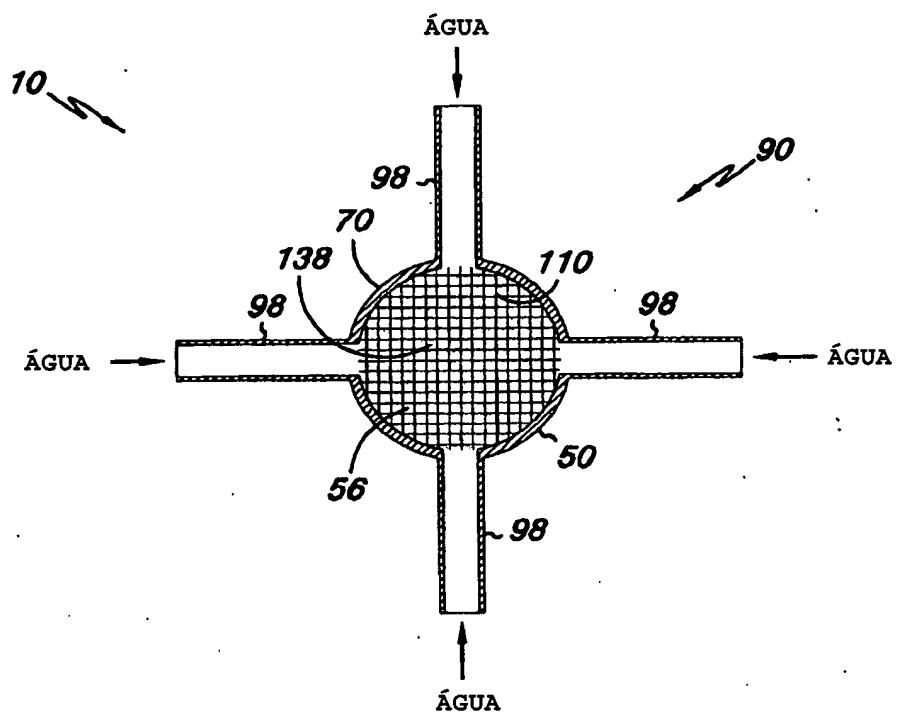


Fig. 3

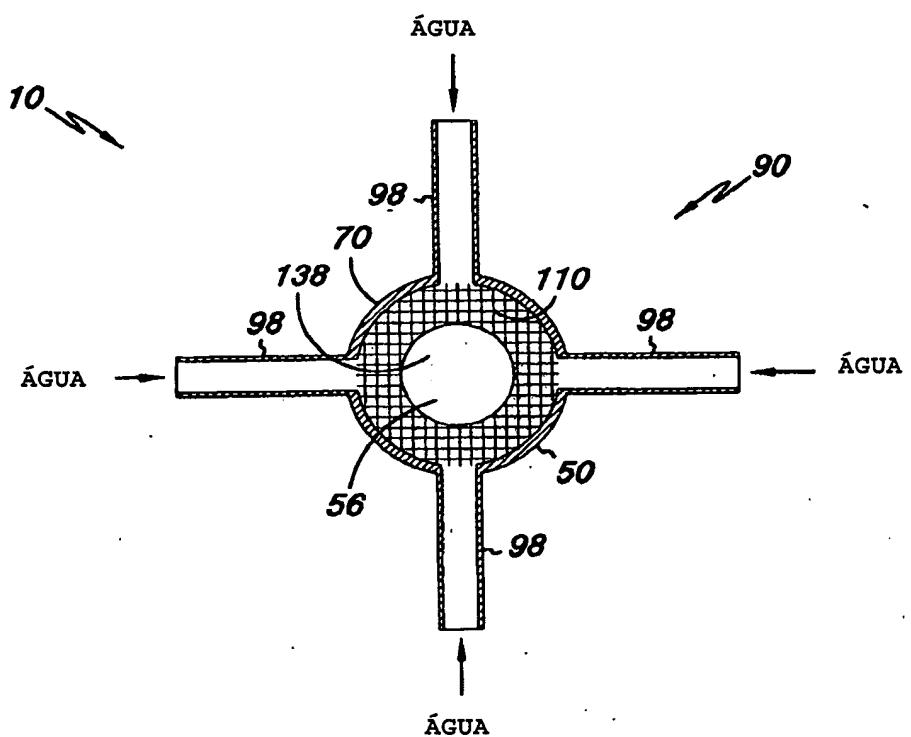


*Fig. 4A*

6 / 9

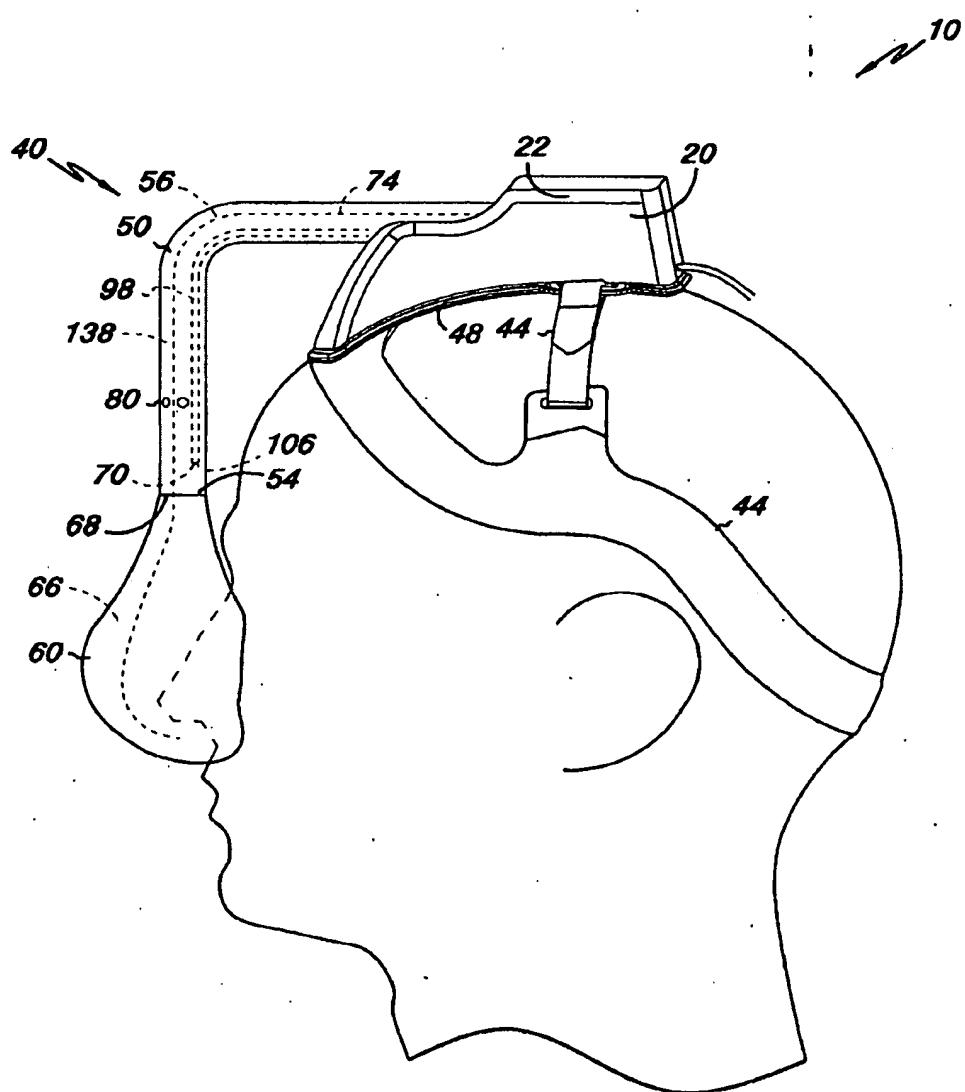


*Fig. 4B*



*Fig. 4C*

7/9



*Fig. 5A*

8 / 9

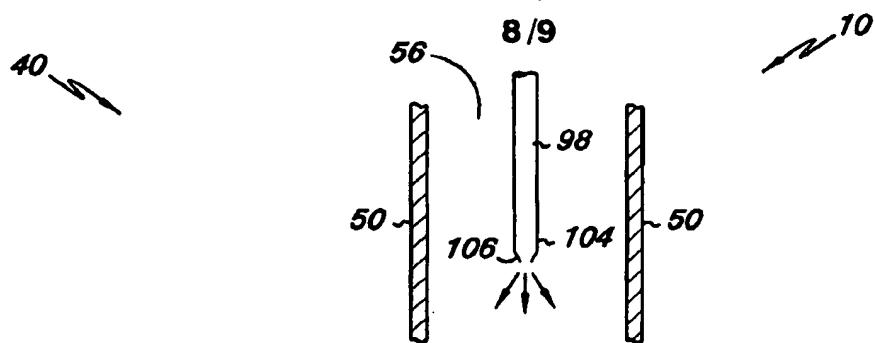


Fig. 5B

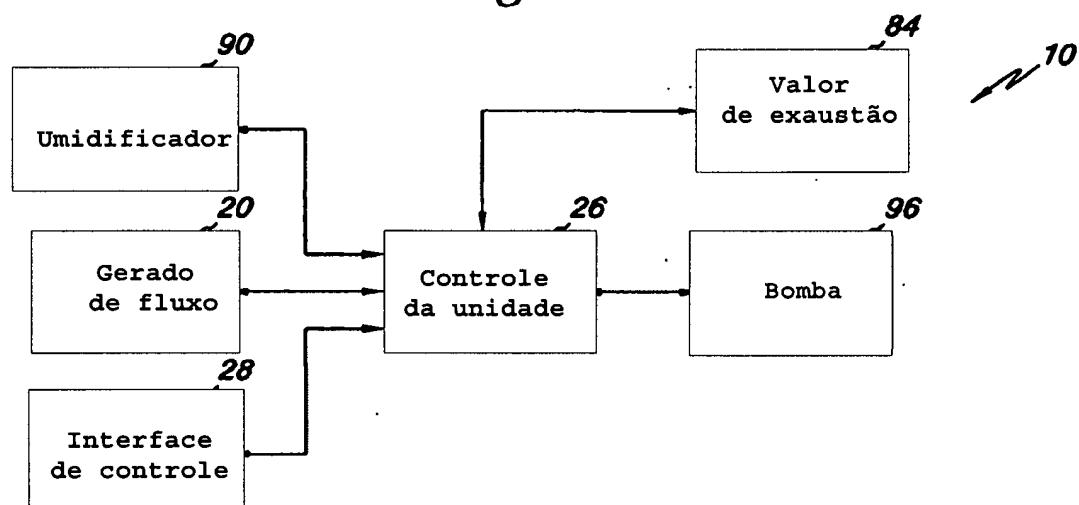


Fig. 6A

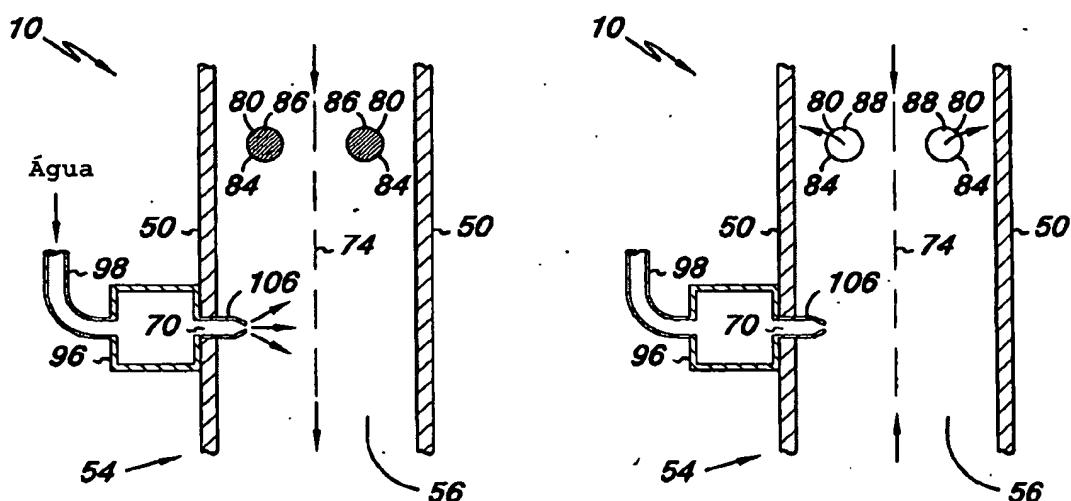


Fig. 6B

Fig. 6C

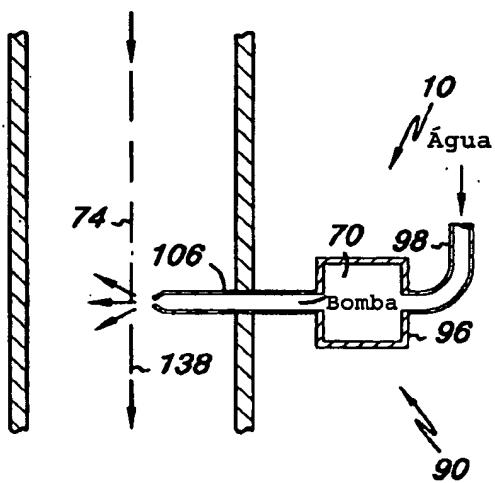


Fig. 7A

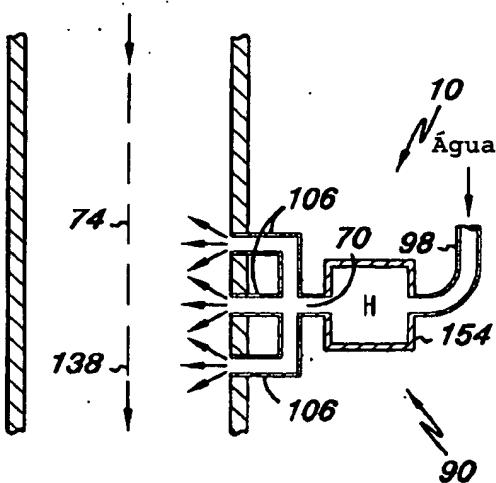


Fig. 7B

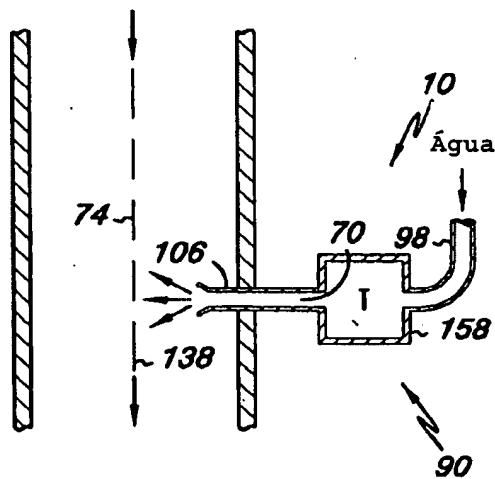


Fig. 7C

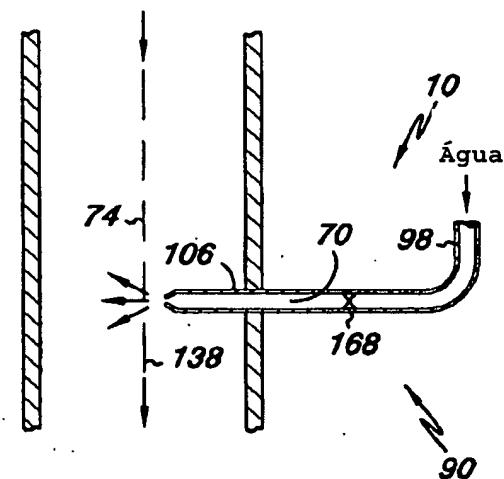


Fig. 7D

RESUMOAPARELHO PARA PROVER PRESSÃO POSITIVA DAS VIAS  
AÉREAS PARA O TRATAMENTO DE APNÉIA DO SONO, OBSTRUÇÃO  
PULMONAR CRÔNICA E RONCO

5 A presente invenção apresenta um aparelho de terapia respiratória (10) que introduz água no ar pressurizado aplicado a um usuário (12) durante várias terapias de pressão positiva das vias aéreas. O aparelho de terapia respiratória pode ser configurado para administrar 10 uma ou mais terapias de pressão positiva das vias aéreas, incluindo: terapia de pressão positiva das vias aéreas contínua (CPAP), terapia de pressão positiva das vias aéreas de dois níveis (BPAP), terapia de pressão positiva das vias aéreas automática (autoPAP), terapia de pressão positiva das 15 vias aéreas proporcional (PPAP), e/ou outras terapias de pressão positiva das vias aéreas. O aparelho de terapia respiratória pode incluir uma interface do usuário (40) que define uma passagem de interface (74) para comunicar o ar pressurizado ao usuário para a inalação e um umidificador 20 (90) que introduz a água no ar pressurizado geralmente na passagem da interface.