



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

(11) BR 122020018207-5 B1



(22) Data do Depósito: 30/06/2015

(45) Data de Concessão: 29/11/2022

(54) Título: DISPOSITIVO INALADOR

(51) Int.Cl.: A61M 15/00; A61M 16/20; A24F 47/00; A61M 11/04.

(30) Prioridade Unionista: 01/12/2014 US 62/085,772; 02/12/2014 US 62/086,208; 11/08/2014 US 62/035,588; 21/05/2015 US 62/164,710; 30/06/2014 US 62/019,225.

(73) Titular(es): SYQE MEDICAL LTD..

(72) Inventor(es): PERRY DAVIDSON; AARON SCHORR; BINYAMIN SCHWARTZ.

(86) Pedido PCT: PCT IL2015050678 de 30/06/2015

(87) Publicação PCT: WO 2016/001926 de 07/01/2016

(85) Data do Início da Fase Nacional: 04/09/2020

(62) Pedido Original do Dividido: BR112016030955-3 - 30/06/2015

(57) Resumo: DISPOSITIVO INALADOR, em que algumas aplicações da invenção referem-se a um dispositivo inalador para administração via pulmonar de, pelo menos, uma substância a partir de um cartucho de dosagem de medicamento para um usuário de inalação, caracterizado por compreender: um primeiro conduto para conduzir um fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal para uso pelo usuário, um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem dentro do fluxo de ar transportador e um segundo conduto para conduzir um fluxo de ar de desvio para um bocal sem passar pela posição do cartucho de dosagem; em algumas aplicações, um controlador conectado a uma válvula controla uma taxa de fluxo de ar transportador, por exemplo, pelo controle do fluxo de ar de desvio com base em uma taxa de indicação do sensor de fluxo de ar e de um perfil de fluxo de ar alvo.

“DISPOSITIVO INALADOR”

Dividido do Pedido BR 11 2016 030955-3, depositado em 29/12/2016.

PEDIDOS RELACIONADOS

[001] O presente pedido de patente de invenção reivindica o benefício de prioridade, nos termos do item 35 USC §119(e), do Pedido Provisório de Patente Norte-Americana nº 62/085.772, depositado em 1º de dezembro de 2014; Pedido Provisório de Patente Norte-Americana nº 62/035.588, depositado em 11 de agosto de 2014; Pedido Provisório de Patente Norte-Americana nº 62/086.208, depositado em 2 de dezembro de 2014; Pedido Provisório de Patente Norte-Americana nº 62/164.710, depositado em 21 de maio de 2015 e Pedido Provisório de Patente Norte-Americana nº 62/019.225, depositado em 30 de junho de 2014; cujos conteúdos são incorporados aqui por referência em sua totalidade.

[002] O presente pedido de patente de invenção reivindica o benefício de prioridade, nos termos do item 35 USC §119(a), do pedido codepositado com Registro do Procurador nº 62783, intitulado *METHOD AND DEVICE FOR VAPORIZATION AND INHALATION OF ISOLATED SUBSTANCES* [MÉTODO E DISPOSITIVO PARA VAPORIZAÇÃO E INALAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS ISOLADAS], depositado em 30 de junho de 2015, pedido codepositado com Registro do Procurador nº 62785, intitulado *DRUG DOSE CARTRIDGE FOR AN INHALER DEVICE* [CARTUCHO DE DOSAGEM DE MEDICAMENTO PARA UM DISPOSITIVO INALADOR], depositado em 30 de junho de 2015, e pedido codepositado com Registros do Procurador nº 62791, 63210 e 63211, intitulados *METHODS, DEVICES AND SYSTEMS FOR PULMONARY DELIVERY OF ACTIVE AGENTS* [MÉTODOS, DISPOSITIVOS E SISTEMAS PARA ADMINISTRAÇÃO VIA PULMONAR DE AGENTES ATIVOS], depositado em 30 de junho de 2015; cujos conteúdos são incorporados aqui por referência em sua totalidade.

CAMPO DE APLICAÇÃO

[003] A presente divulgação, em algumas aplicações respectivas, refere-se à administração via pulmonar de uma substância utilizando um dispositivo inalador pessoal e, mais particularmente, mas não exclusivamente, ao controle de fluxo através de um inalador.

DESCRIÇÃO DO ESTADO DA TÉCNICA

[004] A Patente Norte-Americana nº US 5.655.520 ensina que “Um nebulizador é melhorado ao colocar uma válvula flexível no tubo de entrada de ar ambiente. A sucção de inalação e o efeito Venturi desligam a válvula flexível na proporção da intensidade da inalação. Assim, a mesma taxa de fluxo de saída é obtida mesmo com inalações de intensidade variável. As medicações podem ser adequadamente administradas por taxas de fluxo de inalação controladas. Em uma aplicação alternada, um inalador de dose medida (MDI | *metered dose inhaler*) é equipado com uma válvula flexível similar. Novamente, o paciente é forçado a inalar a uma taxa de fluxo constante, fazendo, assim, com que a medicação penetre profundamente nos pulmões. Em ambas as aplicações, a válvula flexível é preferencialmente moldada em uma forma de bico de pato com fluxo de ar que flui em direção à extremidade estreita do pico de pato”.

BREVE DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[005] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada a partir de um cartucho de dosagem, o dispositivo inalador compreendendo: um primeiro conduto para conduzir um fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala, um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem em uma posição do cartucho de dosagem definida pelo suporte dentro do fluxo de ar transportador do primeiro conduto, um segundo conduto, pneumaticamente acoplado ao primeiro conduto, para conduzir um fluxo de ar de desvio para o bocal sem passar o fluxo de ar de desvio através da posição do cartucho de dosagem e, pelo menos, uma válvula em, pelo menos,

um dentre o primeiro e o segundo condutos, em que, pelo menos, uma válvula é operada por um controlador de válvula para controlar uma taxa de fluxo de ar transportador em resposta a uma pressão negativa gerada pelo usuário de inalação.

[006] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende, pelo menos, um sensor posicionado e configurado para detectar, pelo menos, um parâmetro indicando uma taxa do fluxo de ar transportador.

[007] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, um sensor compreende um sensor de pressão posicionado no primeiro conduto proximal à posição do cartucho de dosagem.

[008] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula é funcionalmente conectado para receber uma indicação da taxa do fluxo de ar transportador de, pelo menos, um sensor e para operar, pelo menos, uma válvula com base na indicação da taxa do fluxo de ar transportador e um perfil alvo para o fluxo de ar transportador.

[009] De acordo com algumas aplicações, o parâmetro de indicação compreende uma taxa do fluxo de ar transportador sentida enquanto o segundo conduto é, pelo menos parcialmente, obstruído.

[010] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula é configurado para operar em, pelo menos, uma válvula com base em uma diferença entre o perfil alvo e a taxa do fluxo de ar transportador sentida enquanto o segundo conduto é, pelo menos parcialmente, obstruído.

[011] De acordo com algumas aplicações, o controlador é configurado para modificar o perfil alvo com base na indicação recebida da taxa do fluxo de ar transportador.

[012] De acordo com algumas aplicações, o segundo conduto é conectado, pelo menos, ao primeiro conduto em uma junção entre a posição do cartucho de dosagem e a abertura proximal do bocal e a junção é

configurada para conduzir o fluxo de ar do segundo conduto para circundar de forma circunferencial o fluxo de ar transportador.

[013] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula é configurado para reduzir substancialmente uma taxa de fluxo de ar total para o usuário por um período intermediário após um primeiro período de fluxo de ar.

[014] De acordo com algumas aplicações, a redução substancial na taxa de fluxo de ar total é para não mais de 50% da taxa de fluxo de ar total durante o primeiro período de fluxo de ar.

[015] De acordo com algumas aplicações, o fluxo de ar de derivação através do terceiro conduto é controlado por uma válvula de derivação.

[016] De acordo com algumas aplicações, o terceiro conduto compreende uma pluralidade de tratos.

[017] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende um controlador de válvula de derivação funcionalmente conectado para operar a válvula de derivação para controlar o fluxo de ar através do terceiro conduto.

[018] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula e/ou controlador de válvula de derivação é(são) configurado(s) para substancialmente reduzir uma taxa de fluxo de ar total ao usuário por um período intermediário após um primeiro período de fluxo de ar e, então, abrir, pelo menos, o terceiro conduto.

[019] De acordo com algumas aplicações, uma área em seção transversal somada das aberturas proximais do primeiro e do terceiro condutos é, pelo menos, 25% maior que a abertura proximal do primeiro conduto.

[020] De acordo com algumas aplicações, uma seção transversal mínima através da qual o fluxo passa para o usuário ao longo do terceiro conduto é, pelo menos, 25% maior que uma seção transversal mínima através da qual o fluxo passa para o usuário através do primeiro conduto.

[021] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma válvula e, pelo menos, uma válvula de derivação compreendem uma pluralidade de aberturas de válvula disposta em uma montagem móvel, pelo menos, a partir de uma primeira posição para uma segunda posição, de modo que o movimento para a segunda posição alinhe uma abertura de válvula para fechamento de um dos condutos, enquanto também alinha uma abertura de válvula para, pelo menos parcialmente, abrir outra dos condutos.

[022] De acordo com algumas aplicações, a montagem compreende, pelo menos, um disco giratório tendo, pelo menos, uma abertura de válvula passando através dele, e o disco giratório é rotativo, pelo menos, da primeira posição para a segunda posição para mudar o alinhamento da abertura para o conduto.

[023] De acordo com algumas aplicações, a montagem compreende: pelo menos, um tubo interno, tendo aberturas nos condutos e, pelo menos, um tubo externo, tendo uma parede que circunda o tubo interno e tendo, pelo menos, uma abertura de válvula através da parede de, pelo menos, um tubo externo, em que, pelo menos, um tubo externo e, pelo menos, um tubo interno são móveis um em relação ao outro, pelo menos, a partir da primeira posição para a segunda posição para mudar o alinhamento das aberturas para os condutos.

[024] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, um tubo externo compreende dois tubos externos separadamente móveis, em que o movimento de um dos dois tubos externos separadamente móveis controla o grau de abertura de um conduto e o movimento do outro controla o grau de abertura do outro conduto.

[025] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreender um conjunto de aquecimento configurado para aquecer o material fonte do cartucho de dosagem do medicamento compreendendo, pelo menos, uma substância medicamentosa para vaporizar, pelo menos, uma substância medicamentosa do material fonte, em que os vapores liberados fluem

para o primeiro conduto e entram no fluxo de ar transportador.

[026] De acordo com algumas aplicações, o conjunto de aquecimento compreende um eletrodo configurado para aplicar uma corrente elétrica em um elemento de aquecimento eletricamente resistivo do cartucho de dosagem, quando o cartucho de dosagem estiver posicionado pelo suporte.

[027] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende: pelo menos, um sensor posicionado e configurado para detectar, pelo menos, um parâmetro indicando uma taxa do fluxo de ar transportador e um controlador de aquecimento funcionalmente conectado para controlar o aquecimento do material fonte do cartucho de dosagem do medicamento, com base em, pelo menos, um parâmetro indicando a taxa de fluxo de ar transportador.

[028] De acordo com algumas aplicações, o controlador de aquecimento é configurado para interromper o aquecimento se a taxa do fluxo de ar transportador cair abaixo de um limiar.

[029] De acordo com algumas aplicações, o controlador de aquecimento é funcionalmente conectado para receber uma indicação da temperatura a partir do sensor de temperatura e para operar, pelo menos, uma válvula com base na indicação da temperatura.

[030] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula opera, pelo menos, uma válvula para reduzir o fluxo de ar transportador se a temperatura cair abaixo de um limiar.

[031] De acordo com algumas aplicações, o perfil alvo compreende uma taxa de fluxo constante através da posição do primeiro conduto e do cartucho de dosagem por, pelo menos, um determinado período.

[032] De acordo com algumas aplicações, o controlador de aquecimento é configurado para ativar a liberação da substância medicamentosa quando o início da inalação pelo usuário for detectado ou quando a taxa de fluxo de ar transportador estiver acima de um limiar.

[033] De acordo com algumas aplicações, pelo menos o controlador de válvula é configurado para se comunicar com uma ou mais dentre uma interface de usuário e uma interface de médico.

[034] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma válvula é operável pelo controlador de válvula com base em um ou mais dentre: uma taxa de fluxo de inalação, uma taxa de fluxo através da posição do cartucho de dosagem e um tempo definido a partir de um evento detectado ou estimado.

[035] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende um ventilador posicionado para afetar o fluxo de ar transportador através do primeiro conduto.

[036] De acordo com algumas aplicações, um controlador de ventilador é funcionalmente conectado para operar o ventilador para induzir o fluxo de ar com base na indicação da taxa de fluxo de ar transportador a partir do sensor e um perfil alvo para o fluxo de ar transportador.

[037] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma válvula compreende uma válvula posicionada ao longo do primeiro conduto.

[038] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma válvula compreende uma válvula posicionada ao longo do segundo conduto configurada para, pelo menos parcialmente, fechar a um limitar uma taxa de fluxo de ar de desvio e, assim, afetar a taxa de fluxo de ar transportador.

[039] De acordo com algumas aplicações, o controlador de válvula compreende uma parte de, pelo menos, uma válvula mecanicamente configurada para ajustar o grau de abertura de, pelo menos, uma válvula com base em, pelo menos, um dentre fluxo de ar de desvio e fluxo de ar transportador.

[040] De acordo com algumas aplicações, o suporte posiciona o cartucho de dosagem, de modo que, pelo menos, 90% do fluxo de ar transportador através do primeiro conduto passem pelo cartucho de dosagem.

[041] De acordo com algumas aplicações, o segundo

conduto é conectado ao primeiro conduto em uma junção localizada entre o cartucho de dosagem posição e a abertura proximal do bocal.

[042] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, um dentre o primeiro e o segundo condutos compreende uma pluralidade de tratos de fluxo de ar.

[043] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada a partir de um cartucho de dosagem, o dispositivo inalador compreendendo: pelo menos, um primeiro conduto para conduzir, pelo menos, um fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala, um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem em uma posição de cartucho de dosagem definida pelo suporte dentro do fluxo de ar transportador, pelo menos, do primeiro conduto, um conduto de derivação configurado para conduzir um fluxo de ar de derivação para a abertura proximal do bocal através de um caminho separado, pelo menos, do primeiro conduto e um controlador configurado para controlar, pelo menos, o fluxo de ar de derivação durante uma única inalação, de modo que a taxa de fluxo de ar total para a abertura proximal do bocal em um primeiro período de inalação seja significativamente menor que uma taxa de fluxo de ar total para a abertura proximal do bocal em um último período de inalação.

[044] De acordo com algumas aplicações, a taxa de fluxo de ar total no último período de inalação é, pelo menos, 100% maior que durante o primeiro período de inalação.

[045] De acordo com algumas aplicações, o controlador é configurado para controlar o fluxo através do dispositivo durante um período intermediário para o primeiro período de inalação e o último período de inalação, de modo que uma taxa de fluxo de ar total para a abertura proximal do bocal durante o período intermediário seja significativamente menor do que no primeiro período de inalação.

[046] De acordo com algumas aplicações, a taxa de fluxo de ar total no primeiro período de inalação é, pelo menos, 100% maior do que durante o período de inalação intermediário.

[047] De acordo com algumas aplicações, o conduto de derivação é conectado ao primeiro conduto em uma junção entre a posição do cartucho de dosagem e a abertura proximal do bocal e a junção é configurada para conduzir o fluxo de ar de derivação para circundar de forma circunferencial o fluxo de ar transportador.

[048] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada a partir de um cartucho de dosagem, o dispositivo inalador compreendendo: pelo menos, um primeiro conduto para conduzir, pelo menos, um fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala, um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem em uma posição do cartucho de dosagem definida pelo suporte dentro do fluxo de ar transportador, pelo menos, do primeiro conduto, um conduto de derivação configurado para conduzir um fluxo de ar de derivação para a abertura proximal do bocal através de um caminho separado, pelo menos, do primeiro conduto e um controlador configurado para controlar, pelo menos, o fluxo de ar de derivação e o fluxo de ar transportador durante uma única inalação, de modo que a taxa de fluxo de ar total para a abertura proximal do bocal em um período de inalação intermediário seja significativamente menor que a taxa do fluxo de ar total para a abertura proximal do bocal durante tanto um último quanto um primeiro período de inalação.

[049] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um método de administração via pulmonar de, pelo menos, uma substância medicamentosa a partir de uma dosagem de medicamento aquecida a um usuário inalando a partir de um dispositivo inalador, o método compreendendo: estimar uma taxa de liberação da substância medicamentosa

a partir da dosagem de medicamento aquecida para um fluxo de ar transportador induzido por inalação passando pelo cartucho de dosagem do medicamento, controlar, pelo menos, um dentre aquecimento da dosagem do medicamento e taxa de fluxo de ar transportador, de modo que a liberação da substância medicamentosa combine com um perfil alvo de liberação da substância medicamentosa.

[050] De acordo com algumas aplicações, a estimativa da taxa de liberação compreende estimar uma taxa de fluxo de ar transportador através do cartucho de dosagem do medicamento.

[051] De acordo com algumas aplicações, a taxa de fluxo de ar transportador é ajustada ao controlar dinamicamente um fluxo de ar de desvio induzido por inalação que contorna o cartucho de dosagem do medicamento.

[052] De acordo com algumas aplicações, o fluxo de ar de desvio é conduzido para circundar de forma circunferencial o fluxo de ar transportador, de modo que o fluxo de ar compreendendo uma concentração de substância medicamentosa relativamente alta seja circundado pelo fluxo de ar compreendendo uma concentração mais baixa da substância medicamentosa.

[053] De acordo com algumas aplicações, o método compreende estimar uma taxa de inalação total ao limitar o fluxo de ar no dispositivo para fluxo de ar transportador, de modo que a taxa de fluxo de ar transportador estimada seja equivalente a uma taxa de fluxo de inalação total, e controlar para combinar com o perfil alvo de liberação da substância medicamentosa com base na taxa de fluxo de inalação total estimada.

[054] De acordo com algumas aplicações, um padrão de aquecimento aplicado à dosagem do medicamento é ajustado para combinar com um perfil alvo de liberação da substância medicamentosa.

[055] De acordo com algumas aplicações, o ajuste do padrão de aquecimento inclui o controle de, pelo menos, um dentre uma taxa

de aquecimento, uma frequência de aplicação de aquecimento, uma temperatura alvo e um período de tempo no qual uma ou mais dada(s) temperatura(s) é(são) mantida(s).

[056] De acordo com algumas aplicações, um perfil alvo de liberação da substância medicamentosa é, pelo menos parcialmente, especificado pelo aquecimento da dosagem do medicamento como uma função da taxa de fluxo de ar transportador

[057] De acordo com algumas aplicações, um perfil alvo de liberação da substância medicamentosa é, pelo menos parcialmente, especificado pela taxa de fluxo de ar transportador como uma função do aquecimento da dosagem do medicamento.

[058] De acordo com algumas aplicações, o controle compreende modificar um diferencial de pressão através do cartucho de dosagem do medicamento.

[059] De acordo com algumas aplicações, o controle compreende ajustar a abertura de uma ou mais válvula(s).

[060] De acordo com algumas aplicações, o perfil alvo de liberação da substância medicamentosa é, pelo menos parcialmente, especificado em termos de uma taxa de fluxo de ar transportador.

[061] De acordo com algumas aplicações, a taxa especificada de fluxo de ar transportador compreende uma taxa de fluxo de ar transportador constante para um determinado período.

[062] De acordo com algumas aplicações, o perfil alvo de liberação da substância medicamentosa é, pelo menos parcialmente, especificado em termos de aquecimento da dosagem do medicamento.

[063] De acordo com algumas aplicações, o aquecimento especificado da dosagem do medicamento compreende manter uma temperatura da dosagem do medicamento por um determinado período.

[064] De acordo com algumas aplicações, o método compreende modificar o perfil alvo durante e enquanto o usuário estiver inalando.

[065] De acordo com algumas aplicações, a dosagem de medicamento aquecida compreende uma substância botânica e o aquecimento é aplicado para vaporizar, pelo menos, uma substância medicamentosa.

[066] De acordo com algumas aplicações, a substância botânica compreende cannabis e, pelo menos, uma substância medicamentosa compreende THC.

[067] De acordo com algumas aplicações, o método compreende nivelar os resíduos da dosagem do medicamento a partir de, pelo menos, um dentre um conduto do dispositivo inalador e um cartucho de dosagem ao permitir apenas o fluxo de ar transportador através do dispositivo.

[068] De acordo com algumas aplicações, o método compreende nivelar os resíduos da dosagem do medicamento ao permitir apenas o fluxo de ar transportador por um período depois que o aquecimento do material fonte for interrompido.

[069] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para fornecer a um usuário de inalação uma indicação de estado com base no fluxo, o dispositivo inalador compreendendo: pelo menos, um conduto para conduzir o fluxo de ar para um bocal a partir do qual o usuário inala, pelo menos, uma válvula operável para modular a resistência ao fluxo de ar conduzido através do conduto e um controlador funcionalmente conectado para controle da válvula para gerar um padrão de modulações do fluxo de ar, indicando o estado do dispositivo inalador para o usuário.

[070] De acordo com algumas aplicações, o padrão de modulações do fluxo de ar indica uma operação bem-sucedida do inalador.

[071] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um método de manipulação de fluxo através de um dispositivo

inalador para fornecer uma indicação com base na respiração a um usuário inalando através do dispositivo inalador, compreendendo: permitir um primeiro período do fluxo de ar através do dispositivo inalador durante uma inalação, pelo menos parcialmente, obstruir o fluxo de ar, de modo que uma redução no fluxo seja sentida pelo usuário e permitir um segundo período de fluxo de ar menos obstruído através do dispositivo inalador durante uma continuação da mesma inalação.

[072] De acordo com algumas aplicações, o fluxo de ar durante o primeiro período carrega uma substância medicamentosa a partir do inalador para o sistema pulmonar do usuário, em que o fluxo de ar durante o segundo período avança uma substância medicamentosa inalada durante o primeiro período mais fundo do sistema pulmonar.

[073] De acordo com algumas aplicações, uma taxa de fluxo de ar durante o primeiro período é controlada com base em um perfil alvo de fluxo através de um cartucho de dosagem do medicamento que carrega a substância medicamentosa e a mantém dentro o dispositivo inalador.

[074] De acordo com algumas aplicações, a liberação é cessada antes da obstrução.

[075] De acordo com algumas aplicações, uma taxa de fluxo de ar durante o segundo período é, pelo menos, 50% maior do que durante o primeiro período.

[076] De acordo com algumas aplicações, uma sequência de manipulações de fluxo indica ao usuário que uma sessão de uso está concluída.

[077] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo é configurado para fornecer ao usuário uma indicação de áudio, visual e/ou tátil adicional que uma sessão de uso está concluída.

[078] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma dentre uma permissão de um primeiro período de fluxo de ar, obstrução do

fluxo de ar e permissão de um segundo período de fluxo de ar menos obstruído é realizada, de modo que um volume total do fluxo que alcança o usuário durante o segundo período seja maior que um volume de um espaço morto anatômico do usuário.

[079] De acordo com algumas aplicações, o período de obstrução é selecionado de acordo com um parâmetro sentido do fluxo de ar durante o primeiro período.

[080] De acordo com algumas aplicações, o parâmetro sentido compreende uma taxa de fluxo de ar.

[081] De acordo com algumas aplicações, o período de obstrução é estendido quando uma taxa de fluxo de baixa inalação é sentida durante o primeiro período.

[082] De acordo com algumas aplicações, o comprimento do período de obstrução se baseia na permissão de um esforço de inalação medido durante o primeiro período para continuar tempo suficiente para que uma pressão negativa se desenvolva, fazendo com que um volume mínimo calculado seja inalado uma vez que o fluxo de ar reinicia no segundo período.

[083] De acordo com algumas aplicações, o grau de obstrução é selecionado de acordo com um parâmetro sentido da pressão durante o período de obstrução.

[084] De acordo com algumas aplicações, pelo menos, uma obstrução parcial do fluxo de ar é aumentada quando um parâmetro sentido da pressão durante o período de obstrução indica uma força de inalação abaixo de um limiar.

[085] De acordo com algumas aplicações, pelo menos parcialmente, uma obstrução do fluxo de ar é realizada por um período entre 5 e 400 mseg.

[086] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador, compreendendo: pelo menos, um tubo

interno, compreendendo uma parede tendo, pelo menos, uma abertura em comunicação pneumática com um conduto central que se estende longitudinalmente dentro do tubo interno e, pelo menos, um tubo externo, tendo uma parede circundando, pelo menos, uma porção de, pelo menos, um tubo interno e tendo, pelo menos, uma abertura através da parede de, pelo menos, um tubo externo, em que, pelo menos, um tubo externo e, pelo menos, um tubo interno são móveis um em relação ao outro, pelo menos, a partir de uma primeira posição para uma segunda posição para mudar o alinhamento das aberturas nos tubos interno e externo, de modo que o movimento para a segunda posição afaste uma abertura do tubo externo do alinhamento com uma abertura do tubo interno para reduzir uma abertura que leva ao conduto central, enquanto também alinha uma abertura do tubo externo com uma abertura do tubo interno para aumentar uma abertura que leva ao conduto central.

[087] De acordo com algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende uma pluralidade de suportes.

[088] De acordo com algumas aplicações, o primeiro conduto compreende uma pluralidade de tratos de conduto de medicamento e a pluralidade de suportes compreende suportes localizados nos tratos de conduto de medicamento correspondentes.

[089] De acordo com algumas aplicações, a pluralidade de suportes compreende, pelo menos, dois suportes localizados em um trato de conduto de medicamento comum.

[090] De acordo com algumas aplicações, o suporte posiciona o cartucho de dosagem dentro do primeiro conduto, de modo que o eletrodo do conjunto de aquecimento seja vedado a partir do fluxo de ar transportador.

[091] De acordo com algumas aplicações, o suporte posiciona o cartucho de dosagem, de modo que substancialmente todo o fluxo de ar transportador através do primeiro conduto passe através do cartucho de

dosagem.

[092] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada de um cartucho de dosagem, o dispositivo inalador compreendendo: um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem em uma posição do cartucho de dosagem definida pelo suporte, a posição definida sendo tal que, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada do cartucho de dosagem entre em um fluxo de ar transportador, um primeiro conduto para conduzir o fluxo de ar transportador a partir da posição do cartucho de dosagem para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala, um segundo conduto, pneumaticamente acoplado ao primeiro conduto, para conduzir um fluxo de ar de desvio para o bocal sem passar o fluxo de ar de desvio através da posição do cartucho de dosagem e, pelo menos, uma válvula em, pelo menos, um dentre o primeiro e segundo condutos, em que, pelo menos, uma válvula é operada por um controlador de válvula para controlar uma taxa de fluxo de ar transportador em resposta a uma pressão negativa gerada pelo usuário de inalação.

[093] De acordo com um aspecto de algumas aplicações, é fornecido um dispositivo inalador para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada de um cartucho de dosagem, o dispositivo inalador compreendendo: um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem em uma posição de cartucho de dosagem definida pelo suporte, a posição definida sendo tal que, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada do cartucho de dosagem entre em um fluxo de ar transportador, um primeiro conduto para conduzir o fluxo de ar transportador a partir da posição do cartucho de dosagem para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala e um segundo conduto, conectado ao primeiro conduto em uma junção entre a posição do cartucho de dosagem e a abertura proximal do bocal, para conduzir um fluxo de ar de desvio para o bocal sem passar o fluxo de ar de desvio através da posição do cartucho

de dosagem, em que a junção é configurada para conduzir o fluxo de ar do segundo conduto para circundar de forma circunferencial o fluxo de ar transportador.

[094] Salvo indicação em contrário, todos os termos técnicos e/ou científicos utilizados aqui têm o mesmo significado que o comumente compreendido por um especialista na técnica a qual a invenção pertence. Embora métodos e materiais similares ou equivalentes àqueles descritos aqui possam ser utilizados na prática ou em teste das aplicações da invenção, exemplos de métodos e/ou materiais são descritos abaixo. Em caso de conflito, o relatório descritivo da patente, incluindo as definições, prevalecerá. Além disso, os materiais, métodos e exemplos são apenas ilustrativos e não se destinam a ser necessariamente limitantes.

[095] Conforme será apreciado por um especialista na técnica, os aspectos da presente invenção podem ser incorporados como um sistema, método ou produto de programa de computador. Consequentemente, os aspectos da presente invenção podem tomar a forma de uma aplicação de hardware integral, uma aplicação de software integral (incluindo firmware, software residente, microcódigo, etc.) ou uma aplicação combinando aspectos de software e hardware que podem ser todos, de forma geral, referidos aqui como um “circuito”, “módulo” ou “sistema”. Além disso, algumas aplicações da presente invenção podem tomar a forma de um produto de programa de computador incorporado em uma ou mais mídia(s) legível(is) por computador, tendo um código de programa legível por computador incorporado nele. A implementação do método e/ou sistema de algumas aplicações da invenção pode envolver a realização e/ou conclusão de tarefas selecionadas manual, automaticamente ou em uma combinação respectiva. Além disso, de acordo com a instrumentação e equipamentos reais de algumas aplicações do método e/ou sistema da invenção, diversas tarefas selecionadas poderiam ser implementadas por hardware, por software ou por firmware e/ou por uma combinação respectiva, por exemplo, utilizando um sistema operacional.

[096] Por exemplo, um hardware para realizar tarefas selecionadas, de acordo com algumas aplicações da invenção, poderia ser implementado como um chip ou um circuito. Como software, as tarefas selecionadas, de acordo com algumas aplicações da invenção, poderiam ser implementadas como uma pluralidade de instruções de software que é executada por um computador utilizando qualquer sistema operacional adequado. Uma ou mais tarefa(s), de acordo com algumas aplicações do método e/ou sistema, conforme descrito aqui, é(são) realizada(s) por um processador de dados, tal como uma plataforma de computação para executar uma pluralidade de instruções. Opcionalmente, o processador de dados inclui uma memória volátil para armazenar instruções e/ou dados e/ou um armazenamento não volátil, por exemplo, um disco rígido magnético e/ou mídia removível, para armazenar instruções e/ou dados. Opcionalmente, uma conexão em rede também é fornecida. Uma tela e/ou um dispositivo de entrada do usuário, tal como teclado ou mouse, também é(são) opcionalmente fornecido(s).

[097] Qualquer combinação de uma ou mais mídia(s) legível(is) em computador pode ser utilizada para algumas aplicações da invenção. A mídia legível por computador pode ser uma mídia de sinal legível por computador ou uma mídia de armazenamento legível por computador. Uma mídia de armazenamento legível por computador pode ser, por exemplo, entre outros, um sistema, aparelho ou dispositivo eletrônico, magnético, eletromagnético, infravermelho ou semicondutor ou qualquer combinação adequada do anterior. Exemplos mais específicos (uma lista não exaustiva) da mídia de armazenamento legível por computador incluiriam os seguintes: uma conexão elétrica, tendo um ou mais fio(s), um disquete de computador portátil, um disco rígido, uma memória de acesso aleatório (RAM | *random access memory*), uma memória somente de leitura (ROM | *read-only memory*), uma memória somente de leitura programável apagável (EPROM | *erasable programmable read-only memory* ou memória Flash), uma fibra óptica, uma memória somente de leitura de disco compacto portátil (CD-ROM | *compact disc read-only memory*), um dispositivo de armazenamento óptico, um dispositivo de

armazenamento magnético ou qualquer combinação adequada do anterior. No contexto desse documento, uma mídia de armazenamento legível por computador pode ser qualquer mídia tangível que pode conter ou armazenar um programa para uso ou em conexão com um sistema, aparelho ou dispositivo de execução de instrução.

[098] Uma mídia de sinal legível por computador pode incluir um sinal de dados propagado com código de programa legível por computador incorporado nele, por exemplo, em banda base ou como parte de uma onda transportadora. Tal sinal propagado pode tomar qualquer uma de uma variedade de formas, incluindo, entre outros, eletromagnética, óptica ou qualquer combinação adequada respectiva. Uma mídia de sinal legível por computador pode ser qualquer mídia legível por computador que não seja uma mídia de armazenamento legível por computador e que possa comunicar, propagar ou transportar um programa para utilização ou em conexão com um sistema, aparelho ou dispositivo de execução de instrução.

[099] O código do programa incorporado em uma mídia legível por computador e/ou dados utilizados desse modo pode ser transmitido utilizando qualquer mídia apropriada, incluindo, entre outros, cabo de fibra óptica, com ou sem fio, RF, etc., ou qualquer combinação adequada do anterior.

[0100] O código do programa de computador para realizar operações para algumas aplicações da presente invenção pode ser escrito em qualquer combinação de uma ou mais linguagem(ns) de programação, incluindo uma linguagem de programa orientada por objeto, tal como Java, Smalltalk, C++ ou similar e linguagens de programação procedural convencional, tal como a linguagem de programação "C" ou linguagens de programação similares. O código do programa pode ser executado integralmente no computador do usuário, parcialmente no computador do usuário, como um pacote de software autônomo, parcialmente no computador do usuário e parcialmente em um computador remoto ou integralmente no computador remoto ou servidor. No último cenário, o computador remoto pode ser conectado ao computador do

usuário através de qualquer tipo de rede, incluindo uma rede de área local (LAN | *local area network*) ou uma rede de área ampla (WAN | *wide area network*) ou a conexão pode ser feita em um computador externo (p.ex., através da Internet, utilizando um Provedor de Serviço de Internet).

[0101] Algumas aplicações da presente invenção podem ser descritas abaixo com referência às ilustrações do fluxograma e/ou diagramas de blocos dos métodos, aparelho (sistemas) e produtos de programa de computador, de acordo com aplicações da invenção. Será entendido que cada bloco das ilustrações do fluxograma e/ou diagramas de blocos, e combinações dos blocos nas ilustrações do fluxograma e/ou diagramas de blocos, pode ser implementado pelas instruções do programa de computador. Essas instruções do programa de computador podem ser fornecidas para um processador de um computador de uso geral, computador de uso especial ou outro aparelho de processamento de dados programável para produzir uma máquina, de modo que as instruções, que são executadas através do processador do computador ou outro aparelho de processamento de dados programável, criem meios para implementar as funções/ações especificadas no fluxograma e/ou bloco ou blocos do diagrama de blocos.

[0102] Essas instruções do programa de computador também podem ser armazenadas em uma mídia legível por computador que pode direcionar um computador, outro aparelho de processamento de dados programável ou outros dispositivos para funcionar em uma maneira particular, de modo que as instruções armazenadas na mídia legível por computador produzam um artigo de fabricação, incluindo instruções que implementam a função/ação especificada no fluxograma e/ou bloco ou blocos do diagrama de blocos.

[0103] As instruções de programa de computador também podem ser carregadas em um computador, outro aparelho de processamento de dados programável ou outros dispositivos para fazer com que uma série de etapas operacionais seja realizada no computador, outro aparelho programável

ou outros dispositivos para produzir um processo implementado no computador, de modo que as instruções que são executadas no computador ou outro aparelho programável forneçam processos para implementar as funções/ações especificadas no fluxograma e/ou bloco ou blocos do diagrama de blocos.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0104] Algumas aplicações da invenção são aqui descritas, apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos anexos. Com referência específica agora aos desenhos em detalhes, é salientado que as particularidades mostradas são a título de exemplo e para fins de discussão ilustrativa das aplicações da invenção. A respeito disso, a descrição tomada com os desenhos torna aparente aos especialistas na técnica como as aplicações da invenção podem ser praticadas. Nos desenhos:

- As Figuras 1A e 1B são fluxogramas esquemáticos dos métodos gerais (Figura 1A) e detalhados (Figura 1B) para administração via pulmonar de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) a um usuário utilizando um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 2 é um diagrama esquemático de fluxo controlado através de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 3 é uma ilustração esquemática de componentes de um sistema de controle de fluxo, por exemplo, conforme incorporado dentro de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- As Figuras 4A a 4E ilustram a regulação de fluxo em alguns pontos do tempo após uma indicação de inalação, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 5 é um gráfico esquemático de um regime de fluxo para administração via pulmonar de uma substância medicamentosa, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 6 é uma seção transversal esquemática de um

regime de fluxo através de um conduto de um dispositivo inalador configurado para reduzir a aderência do resíduo de dosagem do medicamento para as paredes internas do conduto, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 7 é um fluxograma de uma operação mecânica de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 8 ilustra uma visualização em seção transversal longitudinal de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- As Figuras 9A e 9B são uma seção transversal em visualização frontal de um bocal de um dispositivo inalador (Figura 9A) e uma seção transversal longitudinal do bocal (Figura 9B), de acordo com algumas aplicações.

- As Figuras de 10A a 10C são visualizações isométricas, em seção parcialmente transversal, do bocal durante os estágios de operação do dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 11 mostra uma visualização em seção parcialmente transversal de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 12 é uma ilustração esquemática de componentes de um sistema de controle de fluxo mecanicamente operado, por exemplo, conforme incorporado dentro de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações.

- As Figuras de 13A a 13D esquematicamente ilustram um aparelho de válvula, compreendendo um tubo externo, tendo aberturas de válvula rotativas em relação às aberturas do conduto de um tubo interno para realizar uma sequência de aberturas e fechamentos do conduto, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 14 é uma ilustração esquemática de outro sistema de controle de fluxo mecanicamente operado, de acordo com algumas aplicações.

- A Figura 15 esquematicamente ilustra um inalador para administração simultânea de substâncias de uma pluralidade de câmaras em uma pluralidade correspondente de tratos de conduto de fluxo de ar transportador, de acordo com algumas aplicações.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[0105] A presente divulgação, em algumas aplicações respectivas, refere-se à administração via pulmonar de uma substância medicamentosa utilizando um dispositivo inalador pessoal e, mais particularmente, porém não exclusivamente, ao controle de fluxo através de um inalador.

[0106] Em algumas aplicações, o controle de fluxo através de um inalador compreende o controle dinâmico sobre o fluxo de ar ambiente. Em algumas aplicações, uma quantidade de substância medicamentosa que é administrada ao paciente a partir de uma dosagem do medicamento é controlada.

[0107] Um amplo aspecto de algumas aplicações refere-se à administração via pulmonar controlada de uma ou mais substância(s) ativa(s) de uma dosagem do medicamento a um usuário. Em algumas aplicações, a administração é realizada através de um dispositivo inalador pessoal.

[0108] Um aspecto de algumas aplicações refere-se às condições de controle do fluxo de ar e/ou temperatura circundante em e/ou através de uma dosagem do medicamento para alcançar um perfil alvo de liberação de uma substância medicamentosa a partir da dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, um perfil alvo compreende uma temperatura alvo, faixa de temperaturas e/ou temperatura de evolução no tempo ou faixa de temperaturas na qual a dosagem do medicamento é aquecida. Opcionalmente, um perfil alvo compreende aquecimento efetuado intermitentemente. Adicional ou alternativamente, um perfil alvo compreende um perfil de fluxo alvo, por exemplo, conforme descrito abaixo. Em algumas

aplicações, um perfil alvo compreende uma função, tabela de pesquisa ou outro fluxo de indexação de descrição e características de temperatura juntas. Por exemplo, em algumas aplicações, conforme o fluxo de ar aumenta, mais do calor administrado em uma dosagem do medicamento para vaporização da substância medicamentosa é potencialmente afastado. Opcionalmente, um perfil alvo de liberação (p.ex., para alcançar uma taxa de liberação particular) especifica que, conforme um fluxo de ar aumenta, também aumenta a administração de calor. Uma vantagem potencial disso é permitir uma liberação mais concentrada de substância medicamentosa, enquanto previne o superaquecimento que poderia causar dano ao dispositivo, à substância medicamentosa e/ou lesão ao usuário.

[0109] Em algumas aplicações, uma liberação mais longa é visada. Opcionalmente, o aquecimento é mantido a um nível que mantém uma temperatura da dosagem do medicamento bem acima de uma temperatura de vaporização eficaz mínima, por exemplo, dentro de 1°C, dentro de 2°C, dentro de 5°C, dentro de 10°C ou dentro de outra temperatura superior, inferior ou intermediária acima de uma temperatura de vaporização eficaz mínima. A vaporização eficaz está em uma taxa, por exemplo, de 10% da substância de dose total por segundo, 20%/s, 30%/s, 50%/s ou outra superior, inferior ou intermediária. O fluxo de ar inferior é ajustado ao reduzir o aquecimento. Em algumas aplicações, o aquecimento e o controle de taxa de fluxo são ajustados para compensar os limites na faixa de controle que cada um permite. Por exemplo, conforme o controle de aquecimento alcança um limite de energia disponível, o fluxo é cada vez mais restrito, para prevenir resfriamento excessivo da dosagem do medicamento. Adicional ou alternativamente, os limites para o nível do fluxo (p.ex., um fluxo mínimo para garantir uma boa transferência da substância medicamentosa para o usuário) são estabelecidos e a administração de calor é regulada.

[0110] Em algumas aplicações, um perfil de liberação é combinado em termos de parâmetros operacionais. Por exemplo, um perfil de

liberação que visa liberar todas as substâncias medicamentosas de uma dosagem do medicamento por um período de 2 segundos é definido em termos de parâmetros operacionais que aquecem o medicamento e/ou fluxo de controle, de modo que o alvo de tempo de liberação de 2 segundos seja ajustado. Os parâmetros de operações são determinados, por exemplo, empiricamente e/ou pelo uso de modelos, compreendendo características conhecidas da substância medicamentosa e/ou da dosagem do medicamento.

[0111] Em algumas aplicações, uma ou a outra das possibilidades de controle é utilizada predominantemente para controle de um perfil alvo de liberação. Por exemplo, o fluxo transportador é deixado substancialmente não regulado, enquanto o aquecimento é variado para manter uma temperatura alvo. Alternativamente, o aquecimento é substancialmente constante, enquanto o fluxo transportador é regulado para produzir fluxo uniforme (ou outro visado).

[0112] Um aspecto de algumas aplicações refere-se ao controle de aquecimento de uma dosagem do medicamento, de acordo com uma indicação de temperatura sentida e um perfil alvo. Em algumas aplicações, a temperatura é medida, por exemplo, por um sensor infravermelho e/ou por um sensor térmico de contato. Opcionalmente, a indicação de temperatura é calibrada para uma temperatura em graus. Adicional ou alternativamente, a indicação de temperatura é utilizada operacionalmente para ajustar um nível particular de aquecimento. É uma vantagem potencial controlar a temperatura com base no retorno sentido, para ajudar a garantir que um perfil alvo da liberação da substância medicamentosa seja cumprido.

[0113] Um aspecto de algumas aplicações refere-se ao controle de fluxo de gás transportador (p.ex., fluxo de ar; também referido aqui como “fluxo de ar transportador”) através de, ou adjacente a, uma dosagem do medicamento, de acordo com um perfil determinado, ao fornecer fluxo de ar de desvio com base em uma diferença entre um fluxo estimado através da dosagem do medicamento e o perfil alvo de fluxo através da dosagem do medicamento.

Em algumas aplicações, uma taxa de fluxo volumétrico através da dosagem do medicamento é medida ou estimada, por exemplo, utilizando um ou mais sensor(es) e um fluxo de um gás (opcionalmente, fluxo de ar ambiente) é dinamicamente modificado com base na indicação do(s) sensor(es). Em algumas aplicações, quando o fluxo de ar de desvio no dispositivo inalador é prevenido, a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento é equivalente a uma taxa de fluxo de inalação do usuário. Deve ser compreendido que o controle da taxa de fluxo é opcionalmente corregulada com o controle da temperatura, por exemplo, conforme descrito acima.

[0114] Em algumas aplicações, uma taxa de fluxo de inalação do usuário é estimada de acordo com uma indicação fornecida por um ou mais sensor(es). Opcionalmente, a indicação a partir de um ou mais sensor(es) é combinada com um estado de abertura atual de uma ou mais válvula(s) que controla(m) o fluxo para dentro e/ou para fora e/ou dentro do dispositivo inalador.

[0115] Em algumas aplicações, por exemplo, onde as flutuações naturais na taxa de fluxo de inalação de um usuário ocorrem potencialmente durante uma sessão de uso, o controle de fluxo de ar inclui modificar dinamicamente o fluxo do fluxo de ar de desvio e/ou o fluxo de ar de desvio em relação ao fluxo de ar transportador. Isso permite fornecer ao usuário uma taxa de fluxo, pelo menos parcialmente, governada pela ação de inalação (p.ex., não fornecido em excesso com relação a uma taxa de inalação), enquanto mantém a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento em uma taxa essencialmente fixada e/ou dentro de um perfil específico.

[0116] Em algumas aplicações, a modificação dinâmica de fluxo é efetuada para alcançar e/ou manter um perfil alvo de fluxo através da dosagem do medicamento. Opcionalmente, um perfil alvo compreende ou consiste na manutenção do fluxo através da dosagem do medicamento em uma taxa constante; por exemplo, 0,5 L/min, 1 L/min, 4 L/min ou uma taxa de fluxo intermediária, superior ou inferior. Opcionalmente, o perfil de fluxo através da

dosagem do medicamento compreende um perfil de fluxo variável, por exemplo, incluindo uma taxa linearmente crescente, taxa linearmente decrescente e/ou qualquer outro perfil.

[0117] O termo “perfil alvo”, conforme utilizado aqui, significa um padrão de características de fluxo de ar através de um dispositivo inalador, incluindo um ou mais dentre: uma taxa de fluxo, um período de fluxo e uma distribuição de fluxo entre diferentes condutos e/ou diferentes tratos do dispositivo. Um perfil alvo opcionalmente inclui uma pluralidade de perfis alvo e opcionalmente a cronometragem, duração e/ou um grau de sobreposição entre esses perfis alvo. Por exemplo: um dispositivo, tendo uma pluralidade de condutos em que, pelo menos, um fornece passagem através de uma dosagem do medicamento, opcionalmente tem um perfil alvo, incluindo um período durante o qual, pelo menos, um (sub)perfil alvo é imposto no fluxo através da dosagem do medicamento e, pelo menos, um outro (sub)perfil alvo é definido por um grau de arrasto, obstrução e/ou resistência de fluxo imposto no fluxo de inalação desenhado por um usuário através do dispositivo.

[0118] Opcionalmente, um perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento é selecionado para controlar uma quantidade de substância medicamentosa liberada, controlar a cronometragem da administração da substância medicamentosa, definir uma profundidade de inalação, indicar um local para administração medicamentosa dentro do corpo do usuário e/ou controlar um perfil de substâncias ativas liberadas da dosagem do medicamento (p.ex., pela seleção de um perfil de fluxo que inicialmente liberará uma primeira substância medicamentosa e apenas em um estágio posterior de liberação de inalação de uma segunda substância medicamentosa). Em algumas aplicações, mais de um substrato de dosagem do medicamento está contido dentro de um cartucho de dosagem do medicamento do dispositivo inalador. Opcionalmente, a liberação de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) é controlada de acordo com um tamanho (p.ex., tamanho molecular), peso ou outra propriedade química ou física de uma substância

medicamentosa.

[0119] Em algumas aplicações, o início da inalação é detectado, por exemplo, quando a taxa de fluxo de inalada medida está acima de um limiar predefinido. Opcionalmente, esse limiar é uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento que é igual ao valor que deve ser mantido para, pelo menos, parte de um padrão de fluxo alvo. Em algumas aplicações, esse é um valor que deve ser mantido (constante ou intermitentemente) por, pelo menos, 0,25 ou mesmo 0,5 segundo. Em algumas aplicações, essa taxa é de 0,5 L/min, 1L/min ou mesmo 2 L/min ou uma taxa de fluxo intermediária.

[0120] Opcionalmente, o início da inalação desencadeia a ativação da liberação da substância medicamentosa. Em algumas aplicações, a liberação da substância medicamentosa envolve o processamento da dosagem do medicamento, por exemplo, ao aquecer a dosagem do medicamento para extrair uma ou mais substância(s) ativa(s). Em algumas aplicações, a dosagem do medicamento compreende material vegetal, por exemplo, cannabis e/ou tabaco, e uma substância ativa (p.ex., THC e/ou nicotina) é extraída pelo aquecimento da matéria vegetal. Outros exemplos para material vegetal incluem um ou mais de Cannabis sativa, Cannabis indica, Cannabis ruderalis, Acacia spp., Amanita muscaria, Yage, Atropa belladonna, Areca catechu, Brugmansia spp., Brunfelsia latifolia, Desmanthus illinoensis, Banisteriopsis caapi, Trichocereus spp., Theobroma cacao, Capsicum spp., Cestrum spp., Erythroxylum coca, Solenostemon scutellarioides, Arundo donax, Coffea arabica, Datura spp., Desfontainia spp., Diplopterys cabrerana, Ephedra sinica, Claviceps purpurea, Paullinia cupana, Argyreia nervosa, Hyoscyamus niger, Tabernanthe iboga, Lagochilus inebriens, Justicia pectoralis, Sceletium tortuosum, Piper methysticum, Catha edulis, Mitragyna speciosa, Leonotis leonurus, Nymphaea spp., Nelumbo spp., Sophora secundiflora, Mucuna pruriens, Mandragora officinarum, Mimosa tenuiflora, Ipomoea violacea, Psilocybe spp., Panaeolus spp., Myristica fragrans, Turbina corymbosa, Passiflora incarnata, Lophophora williamsii, Phalaris spp., Duboisia hopwoodii, Papaver somniferum, Psychotria

viridis, spp., *Salvia divinorum*, *Combretum quadrangulare*, *Trichocereus pachanoi*, *Heimia salicifolia*, *Stipa robusta*, *Solandra* spp., *Hypericum perforatum*, *Tabernaemontana* spp., *Camellia sinensis*, *Nicotiana tabacum*, *Nicotiana rustica*, *Viola theidora*, *Voacanga africana*, *Lactuca virosa*, *Artemisia absinthium*, *Ilex paraguariensis*, *Anadenanthera* spp., *Corynanthe yohimbe*, *Calea zacatechichi*, *Coffea* spp. (Rubiaceae), Sapindaceae spp., *Camellia* spp., Malvaceae spp., Aquifoliaceae spp., *Hoodia* spp. *Chamomilla recutita*, *Passiflora incarnate*, *Camellia sinensis*, *Mentha piperita*, *Mentha spicata*, *Rubus idaeus*, *Eucalyptus globulus*, *Lavandula officinalis*, *Thymus vulgaris*, *Melissa officinalis*, Tabaco, Aloe Vera, Angélica, Anis, Ayahuasca (*Banisteriopsis caapi*), Bérberis, Marroio negro, Lótus Azul, Bardana, Camomila, Cominho, Unha-de-gato, Cravo, Confrei, Seda de milho, Gramafrancesa, Damiana, Dente-de-leão, Éfedra, Eucalipto, Onagra, Erva-doce, Matricária, Jasmim-da-Virgínia, Alho, Gengibre, Ginkgo, Ginseng, Solidago, Gotu Kola/Centela, Chá Verde, Guaraná, Espinheiro branco, Lúpulo, Cavalinha, Erva-sagrada, Noz-de-cola, Kratom, Lavanda, Erva-cidreira, Alcaçuz, Rabode- leão (dagga selvagem), Raiz de maca, Marshmallow, Ulmária, Cardo mariano, Agripalma, Passiflora, Hortelã-pimenta, Cardosanto, Beldroega, Folha de framboesa, Papoula-vermelha, Sálvia, Saw Palmetto, *Sida cordifolia*, Erva-da-vida (abresol), Hortelã, Cálamo-aromático, Arruda síria (*Peganum harmala*), Tomilho, Açafrão, Valeriana, Inhame Silvestre, Absinto, Aquiléia, Erva-mate e/ou Ioimbina. A substância botânica de dosagem opcionalmente inclui qualquer combinação de material vegetal a partir dessa lista e/ou outro material vegetal. Opcionalmente, a dosagem do medicamento compreende uma ou mais droga(s) sintética(s) ou extraída(s) adicionada(s) ou aplicada(s) ao material fonte transportador, em que a droga adicionada e/ou a dosagem do medicamento pode(m) estar na forma de ou compreender material sólido, gel, pó, líquido encapsulado, partículas granuladas e/ou outras formas. Em algumas aplicações, a dosagem do medicamento compreende material vegetal, tendo uma ou mais droga(s) sintética(s) ou extraída(s) adicionada(s) a ela e aplicadas nela.

[0121] Em algumas aplicações, uma estrutura do dispositivo inalador pessoal inclui um ou mais conduto(s) primário(s) dentro do(s)

qual(is) o ar que entra no dispositivo inalador flui através da dosagem do medicamento, pelo menos, um segundo conduto de desvio em comunicação pneumática com o primeiro conduto de medicamento, através do qual o fluxo de ar de desvio (que evita a própria dosagem do medicamento) pode ser deixado unir-se ao fluxo que já passou através da dosagem do medicamento, opcionalmente, um terceiro conduto de derivação através do qual o ar ambiente (p.ex., um fluxo que não carrega uma substância medicamentosa) pode ser deixado fluir diretamente para o usuário, e um mecanismo de regulação para controlar o fluxo através de um ou mais conduto(s), por exemplo, compreendendo uma ou mais válvula(s). Opcionalmente, o ar flui para dentro do primeiro conduto em resposta à redução de pressão produzida no dispositivo durante a inalação. Em algumas aplicações, o(s) conduto(s) primário(s) junto com o segundo e/ou terceiro conduto(s) se unem para produzir um fluxo combinado. Opcionalmente, dois ou mais dos condutos se unem em proximidade e/ou dentro do bocal do dispositivo inalador. Deve ser entendido que a expressão “pelo menos, um primeiro conduto” (ou segundo ou terceiro conduto e/ou conduto de desvio ou derivação ou para um medicamento) também é equivalentemente referido aqui como “um primeiro” (ou outro) “conduto compreendendo, pelo menos, um trato”. Assim, por exemplo, um único conduto para uma das funções de fluxo de ar de derivação ou de desvio que carrega a substância medicamentosa é opcionalmente compreendido por dois, três ou mais tratos.

[0122] Em algumas aplicações, pelo menos, um sensor de taxa de fluxo está posicionado dentro do dispositivo, em uma localização adequada, para detectar uma taxa de fluxo que passou através da dosagem do medicamento, por exemplo, sendo posicionado dentro do conduto de medicamento de forma distal a uma conexão entre o conduto de desvio e o conduto de medicamento. Em algumas aplicações, a entrada do sensor é recebida em um controlador do dispositivo inalador que, por sua vez, opera uma ou mais válvula(s) conseqüentemente. Em um exemplo de operação do dispositivo: se a taxa de fluxo alvo através da dosagem do medicamento

compreender uma taxa constante de 1 L/min e o sensor detectar uma taxa de fluxo de 3 L/min através da dosagem do medicamento, o controlador abrirá, pelo menos, um conduto de desvio para permitir um fluxo ambiente em uma taxa de 2 L/min dentro do conduto de medicamento, reduzindo, assim, a próxima taxa de fluxo através da dosagem do medicamento para o alvo 1 L/min, enquanto ainda fornece ao usuário uma taxa de 3 L/min similar à taxa inalada. Uma válvula que opera para controlar uma taxa de fluxo através de um conduto transportador de medicamento por uma abertura ou fechamento relativo que controla uma taxa de fluxo em um conduto de desvio é denominada aqui como uma “válvula de desvio”. Uma válvula de desvio está opcionalmente localizada dentro de um conduto de desvio; adicional ou alternativamente, está localizada em um conduto de medicamento.

[0123] Um aspecto de algumas aplicações refere-se a uma sequência de manipulações de fluxo através do dispositivo inalador que fornece uma indicação perceptível a um usuário. Em algumas aplicações, a sequência de manipulações de fluxo compreende uma redução significativa no fluxo através do dispositivo, opcionalmente para uma obstrução total, que é opcionalmente seguida ao permitir o fluxo reiniciado. Opcionalmente, a permissão do fluxo reiniciado inclui a permissão de um fluxo rápido, sendo significativamente mais rápido do que antes da redução.

[0124] Em algumas aplicações, a obstrução parcial do fluxo inclui a obstrução de todo o fluxo através do dispositivo diferente do fluxo através da dosagem do medicamento para nivelar a substância medicamentosa liberada residual dentro e/ou a partir do conduto. Opcionalmente, a obstrução parcial do fluxo inclui uma obstrução total (ou quase total), em que todos os condutos são bloqueados para significativamente reduzir a pressão nos condutos suficiente para ser sentida pelo usuário. Potencialmente, ao tentar inalar contra a obstrução parcial ou total, um usuário naturalmente aumenta o esforço de inalação, criando uma pressão cada vez mais negativa dentro do dispositivo. Opcionalmente, a obstrução parcial é seguida ou substituída pela

obstrução total ou quase total.

[0125] Em algumas aplicações, um rápido pulso de fluxo é permitido ao abrir, pelo menos, o conduto de derivação (terceiro) para permitir fluxo de ar ambiente diretamente para o usuário. Adicional ou alternativamente, o conduto de medicamento e/ou o conduto de desvio também são abertos. Em algumas aplicações, quando o fluxo rápido é permitido, as forças de arrasto são reduzidas, reduzindo uma resistência encontrada pelo usuário ao inalar através do dispositivo. Opcionalmente, a redução das forças de arrasto é obtida ao permitir o fluxo rápido através de uma abertura tendo uma área de seção transversal maior que área de seção transversal através da qual o fluxo infundido da substância medicamentosa foi fornecido. Em algumas aplicações, o pulso do fluxo inclui um volume total que é aproximadamente igual a ou mesmo maior que um espaço morto anatômico do usuário, por exemplo, 150 ml ou mais, embutindo a substância medicamentosa mais fundo nos pulmões, potencialmente garantindo administração funda no pulmão e/ou reduzindo a quantidade de substância medicamentosa exalada imediatamente após utilizar o inalador

[0126] Um aspecto dessa divulgação refere-se à produção de fluxo de ar circunferencial ao administrar uma substância medicamentosa através de um conduto, no qual o fluxo, compreendendo uma concentração mais alta de substância medicamentosa, é circundado pelo fluxo que compreende uma concentração mais baixa de substância medicamentosa. Isso pode ser visto como um efeito “tipo luva” de fluxo laminar em que o fluxo de ar circunferencial flui em volta do ar que passou através da dosagem do medicamento com pouca mistura, reduzindo assim o contato das substâncias medicamentosas liberadas com paredes do conduto. Em algumas aplicações, o efeito tipo luva é obtido ao permitir a entrada do fluxo de desvio, por exemplo, através do(s) conduto(s) de desvio, dentro do primeiro conduto para unir o fluxo de ar transportador que já passou através da dosagem do medicamento. Por exemplo, o fluxo através do(s) conduto(s) de desvio é fornecido através de uma pluralidade de aberturas que circundam o conduto. Opcionalmente, isso é realizado uniformemente em torno

do fluxo central, para reduzir a turbulência no fluxo combinado. Em algumas aplicações, a taxa de fluxo é controlada para manter o fluxo em um regime de fluxo laminar (substancialmente não turbulento), pelo menos, perto das paredes do conduto. Por exemplo, a velocidade do fluxo que leva a um número de Reynolds de 2100 ou menos é mantida. Entretanto, deve ser entendido que o número de Reynolds crítico abaixo cujo fluxo mantém as características laminares varia de acordo com a geometria particular do conduto.

[0127] Em algumas aplicações, um efeito tipo luva duplo é obtido pela permissão de mais fluxo ambiente nas posições mais proximais do que nas mencionadas acima. Isso pode ser realizado, por exemplo, ao ter dois ou mais conjuntos de tratos do(s) conduto(s) de desvio que fornece ar ambiente sequencialmente ao longo do caminho do fluxo. Adicional ou alternativamente, um efeito tipo luva duplo é obtido pela abertura do(s) conduto(s) de derivação, de modo que, pelo menos, em uma porção proximal do bocal, todo o fluxo é unido, enquanto o ar com a concentração mais alta da substância medicamentosa flui através de um centro substancialmente do conduto.

[0128] Uma vantagem potencial de um efeito tipo luva pode incluir a redução da aderência dos resíduos de dosagem do medicamento e/ou substâncias ativas para as paredes do conduto, que podem ser substancialmente vantajosas quando a dosagem do medicamento compreende materiais oleosos, por exemplo, compreendendo material vegetal, tal como cannabis.

[0129] Um aspecto de algumas aplicações é o controle de um dispositivo inalador para produzir mudanças em um perfil de fluxo (p.ex., um perfil de fluxo que regula de forma ajustável o fluxo através de uma pluralidade de condutos) pelo movimento de um mecanismo que fornece controle sobre duas ou mais válvulas de uma vez. Em algumas aplicações, o mecanismo compreende, pelo menos, dois elementos perfurados, por exemplo, pelo menos, dois discos ou, pelo menos, dois cilindros. O movimento (p.ex., rotação e/ou translação em linha reta) de um elemento perfurado relativo ao outro elemento

muda o alinhamento relativo das aberturas. Opcionalmente, as aberturas são dispostas, de modo que uma pluralidade de válvulas (p.ex., válvulas para um conduto transportador) seja aberta e fechada em conjunto por um único movimento. Opcionalmente, as aberturas são dispostas tal que, pelo menos, uma válvula abra enquanto a outra válvula feche. Opcionalmente, as aberturas são dispostas, de modo que a abertura e fechamento da válvula possam ser realizados relativa e separadamente dentre duas ou mais válvulas, dependendo do movimento e/ou posição relativa dos membros da válvula.

[0130] Conforme utilizado aqui, o termo “ar ambiente” inclui o ar que entra em um conduto do dispositivo. O ar ambiente opcionalmente compreende ar ambiente ou qualquer modificação respectiva, tal como adição de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) ao ar, umidificação do ar e/ou outras modificações. Opcionalmente, o ar ambiente refere-se ao ar que flui para o usuário através de um conduto sem passar ao longo ou através da dosagem do medicamento.

[0131] Aqui, o termo “proximal” é utilizado em referência a uma porção, componente e/ou abertura do dispositivo inalador em proximidade relativa ao usuário durante um evento de inalação, por exemplo, um bocal. Um componente pode ser fisicamente “distal” ou “proximal” e/ou pode estar em uma posição que é relativamente mais distal ou proximal do que outra posição. Por exemplo, o termo “distal” é utilizado em referência a uma porção, componente e/ou abertura de um dispositivo inalador que está mais perto de uma extremidade do dispositivo oposta à extremidade do usuário. Opcionalmente, um componente é descrito como funcional ou operacionalmente “distal” ou “proximal”. Por exemplo, “distal” poderia ser utilizado em referência a uma abertura do conduto através da qual o ar inicialmente entra no dispositivo, antes de avançar através do caminho do fluxo para o usuário, independentemente da posição física da abertura com relação à extremidade do usuário.

[0132] Conforme utilizado aqui, o termo “substância medicamentosa” ou “substância ativa” é utilizado em referência a uma ou mais

substância(s) farmacêuticamente ou, de outra forma, ativa(s), por exemplo, substâncias terapêuticas ou medicinais e/ou substâncias para uso recreativo e/ou substâncias para teste. Em algumas aplicações uma substância “ativa” é uma substância que pode ter efeito no corpo do usuário ou qualquer parte respectiva. Uma “substância medicamentosa” pode ser administrada a um usuário, por exemplo, por vaporização, suspensão e/ou volatilização da substância medicamentosa em gás (tipicamente ar) inspirado por um usuário. Opcionalmente, uma substância medicamentosa inclui um ou mais material(is) fonte não ativo(s) que acompanha(m) a porção ativa da substância medicamentosa.

[0133] O termo “dosagem do medicamento” indica o material fonte, disposto para uso em um dispositivo inalador, a partir do qual uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) é(são) liberada(s) (p.ex., extraída(s) ou vaporizada(s)). Em algumas aplicações, o material fonte compreende uma ou mais substância(s) medicamentosa(s). Uma dosagem do medicamento é opcionalmente disposta, por exemplo, como um palete do material fonte de dosagem do medicamento. Os termos “cartucho de medicamento” e “repositório de medicamento” incluem estruturas que são configuradas para a manipulação e/ou manutenção da estrutura de uma dosagem do medicamento (p.ex., para suportar um palete de dosagem do medicamento), incluindo, por exemplo, um ou mais dentre: um transportador, alojamento, quadro, embalagem ou outra estrutura associada ao próprio material fonte de dosagem do medicamento; isso também é referido como uma “unidade de dosagem” ou “unidade de dosagem do medicamento”. Opcionalmente, a dosagem do medicamento junto com todas as estruturas adicionais é configurada para permitir o fluxo de ar através da dosagem do medicamento, pelo menos, em uma taxa de 0,5 L/min, 1 L/min, 4 L/min, ou uma taxa de fluxo intermediária, superior ou inferior.

[0134] Antes de explicar, pelo menos, uma aplicação da invenção em detalhes, deve ser entendido que a invenção não é necessariamente limitada nesse pedido aos detalhes de construção e disposição

dos componentes e/ou métodos estabelecidos na descrição a seguir e/ou ilustrados nos desenhos. A invenção é capaz de outras aplicações ou de ser praticada ou realizada de várias maneiras.

[0135] Agora é feita referência às Figuras 1A e 1B, as quais são fluxogramas esquemáticos de métodos gerais (Figura 1A) e detalhados (Figura 1B) para administração via pulmonar de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) a um usuário que utiliza um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0136] A Figura 1A é um método de controle de fluxo geral através de um dispositivo inalador. Em algumas aplicações, conforme detalhado adicionalmente abaixo, um perfil alvo de fluxo de ar através da dosagem do medicamento é opcionalmente selecionado (bloco 120). Em algumas aplicações, selecionar o perfil alvo compreende selecionar um ou mais parâmetro(s), tal(is) como taxa de fluxo, volume total, duração, velocidade do fluxo e/ou outros parâmetros do fluxo que passa através da dosagem do medicamento e/ou através de um ou mais conduto(s) de um dispositivo inalador. Em algumas aplicações, um perfil alvo é selecionado antes de fornecer a substância medicamentosa ao usuário através do dispositivo inalador (p.ex., durante a fabricação do dispositivo e/ou durante uma configuração prévia do dispositivo). Adicional ou alternativamente, o perfil é selecionado e/ou modificado durante uma sessão de uso, por exemplo, durante uma inalação do usuário através do dispositivo inalador. Adicional ou alternativamente, o perfil é selecionado antes de um novo uso (p.ex., uso por um usuário diferente e/ou por uma substância medicamentosa diferente ou concentração diferente da substância medicamentosa). Opcionalmente, o perfil é determinado no processo de projeto ou fabricação do dispositivo, de modo que o dispositivo possa operar apenas de acordo com o perfil predefinido sem necessariamente realizar uma ação de seleção durante o uso.

[0137] Em algumas aplicações, para manter o fluxo (p.ex., fluxo de ar transportador) através da dosagem do medicamento no perfil alvo, o

fluxo de ar de desvio dentro do dispositivo é dinamicamente controlado de acordo com um fluxo estimado através da dosagem do medicamento e o perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento (bloco 122). Em algumas aplicações, o fluxo de ar de desvio se une ao fluxo que acabou de passar através da dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, o fluxo de desvio é deixado dentro dispositivo inalador (p.ex., ao abrir uma válvula) em resposta a uma diferença entre o fluxo estimado através da dosagem do medicamento, e o perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento.

[0138] O método a seguir, por exemplo, conforme descrito na Figura 1B, é opcionalmente utilizado para inalação de farmacêuticos ou quaisquer outras substâncias medicamentosas, utilizando um dispositivo inalador operado de forma pessoal. Em algumas aplicações, um dispositivo inalador adequado para implementação de um método, por exemplo, conforme descrito aqui, compreende, pelo menos, um primeiro conduto através do qual uma ou mais substância(s) ativa(s) é(são) administrada(s) ao usuário (o primeiro conduto será referido a seguir como “conduto de medicamento”). Esse conduto de medicamento passa através de um repositório de medicamento onde a substância medicamentosa ou uma ou mais substância(s) ativa(s) é(são) adicionada(s) ao ar que flui através do repositório; um segundo conduto que se une ao conduto de medicamento em uma localização mais proximal ao longo do conduto de medicamento, no qual o ar já passou pelo repositório de medicamento, permitindo que o ar ambiente entre e se una ao ar infundido da substância medicamentosa que passou pelo repositório, aumentando, assim, um volume do ar que flui através do conduto de medicamento (o segundo conduto será referido a seguir como “conduto de desvio”); opcionalmente, um terceiro conduto que conduz o ar ambiente diretamente ao usuário (o terceiro conduto será referido a seguir como “conduto de derivação”) e um ou mais meio(s) de regulação (p.ex., válvulas) para controlar o fluxo dentro do dispositivo inalador, o fluxo através dos condutos e/ou entre os condutos e/ou o fluxo fora do dispositivo inalador.

[0139] Em algumas aplicações, o conduto de medicamento e o conduto de derivação levam o fluxo a uma passagem comum, por exemplo, uma passagem através do bocal. Em algumas aplicações, o método compreende detectar uma taxa de fluxo através de um repositório de medicamento. Em alguns casos, por exemplo, quando a entrada de fluxo nos condutos diferentes do(s) conduto(s) de medicamento é impedida, a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento (também denominado repositório de medicamento) é indicativa para a taxa de fluxo de inalação de um usuário (bloco 100). Em algumas aplicações, a taxa de fluxo é detectada por um ou mais sensor(es), por exemplo, um sensor de pressão diferencial. Adicional ou alternativamente, a taxa de fluxo é sentida e/ou ajustada mecanicamente, por exemplo, utilizando válvulas de liberação de pressão, válvulas bico de pato e/ou similares.

[0140] Em algumas aplicações, o início da inalação é detectado, por exemplo, ao medir uma taxa de fluxo que está acima de um limiar definido. Em algumas aplicações, uma taxa de fluxo é medida continuamente durante a inalação. Alternativamente, uma taxa de fluxo é medida ocasional ou periodicamente durante a inalação, por exemplo: a cada 10 mseg, a cada 50 mseg, a cada 100 mseg, a cada 500 mseg, a cada segundo, ou durante períodos de tempo intermediários, mais longos ou mais curtos. Em algumas aplicações, a medição da taxa de fluxo é realizada dentro do conduto de medicamento, em uma localização distal para uma junção entre um conduto de desvio e um conduto de medicamento.

[0141] Em algumas aplicações, a liberação da substância medicamentosa é ativada (bloco 102). Opcionalmente, o início da inalação desencadeia a ativação (p.ex., quando uma taxa de fluxo sentida é significativamente maior que zero). Em algumas aplicações, a liberação da substância medicamentosa é ativada apenas quando o fluxo de ar através da dosagem do medicamento é sentido estar acima de um limiar superior. Opcionalmente, esse limiar iguala uma taxa de fluxo através da dosagem do

medicamento que é mantida constante por, pelo menos, uma porção de um evento de inalação. Em algumas aplicações, esse limiar é de 1 L/min, 0,5 L/min, 2 L/min, ou uma taxa de fluxo intermediária, superior ou inferior. Em algumas aplicações, a liberação da substância medicamentosa é ativada adicional ou alternativamente submetida a ser solicitada por um usuário, por exemplo, ao pressionar um botão ou mudar o dispositivo inalador para uma posição pronta para uso.

[0142] Em algumas aplicações, a ativação da liberação da substância medicamentosa compreende evacuar uma ou mais substância(s) ativa(s) da dosagem do medicamento. Opcionalmente, a evacuação compreende um ou mais dentre aquecimento, vaporização, iniciação de uma reação química, mudança de um estado físico da dosagem do medicamento do material fonte (p.ex., transformando em aerossol), simplesmente permitindo que o ar flua através do repositório de medicamento e carregue a substância medicamentosa e/ou outros métodos adequados para liberar e/ou extrair a substância medicamentosa para administrá-la ao usuário. Opcionalmente, a liberação da substância medicamentosa é ativada por um período de tempo definido. Alternativamente, a liberação da substância medicamentosa é ativada por um período de tempo que é dinamicamente ajustado, por exemplo, com base na medição da taxa de fluxo.

[0143] Em algumas aplicações, o ar que entra no inalador em resposta à sucção produzida no dispositivo durante a inalação flui através do conduto de medicamento, passando pelo repositório de medicamento (bloco 104). Opcionalmente, todos os outros condutos são obstruídos nesse estágio.

[0144] Em algumas aplicações, um perfil de fluxo alvo através do repositório de medicamento é mantido pela regulação do fluxo de ar ambiente (bloco 106), tal como o ar que entra pelo conduto de desvio. Em algumas aplicações, o fluxo de ar ambiente é regulado com base nas diferenças entre a taxa de fluxo atual através da dosagem do medicamento, conforme detectado, por exemplo, pelo sensor de pressão, e a taxa de fluxo alvo através

da dosagem do medicamento.

[0145] Em algumas aplicações, um perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento compreende ou consiste em uma taxa de fluxo constante, por exemplo, 1 L/min, 0,5 L/min, 2 L/min, ou uma taxa de fluxo intermediária, superior ou inferior, opcionalmente por um certo período de tempo. Adicional ou alternativamente, um perfil de fluxo alvo compreende um aumento ou diminuição da taxa de fluxo. Opcionalmente, a mudança na taxa de fluxo é monotônica. Opcionalmente, a mudança na taxa de fluxo é linear. Adicional ou alternativamente, um perfil de fluxo alvo compreende outros perfis, tais como um ou mais fluxos constantes através da dosagem do medicamento seguido pelo fluxo não regulado através da dosagem do medicamento (opcionalmente com todos os outros condutos fechados); o fluxo constante através da dosagem do medicamento seguido pela permissão de fluxo rápido através do(s) conduto(s) de derivação; fluxo constante através da dosagem do medicamento seguido por uma obstrução parcial ou total dos condutos e/ou outros perfis ou combinações respectivas e qualquer outro perfil de fluxo descrito aqui.

[0146] Em algumas aplicações, o perfil de fluxo alvo é estabelecido de acordo com um ou mais dos parâmetros a seguir: o tipo de dosagem e/ou substância medicamentosa, a quantidade da dosagem e/ou substância medicamentosa, o período de tempo requerido para liberar a substância medicamentosa, o tipo de processamento da dosagem do medicamento (p.ex., aquecimento) e/ou parâmetros do usuário. Por exemplo, a um usuário (p.ex., uma criança pequena) que não pode inalar mais do que 500 ml/min, o fluxo através da dosagem do medicamento pode ser ajustado para estabelecer um valor máximo e/ou constante de 500 ml/min. Em outro exemplo, um usuário sofre de falta de ar, e embora capaz de inalar um volume de, por exemplo, 2 L/min, isso é apenas por um período de tempo limitado, tal como 2 segundos. Opcionalmente, então, uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento é estabelecida a um valor mais alto, por exemplo, 1,5 L/min. Esse valor mais alto pode ser estabelecido a fim de administrar no período de tempo

de 2 segundos uma quantidade de substância medicamentosa aproximando-se do que teria sido fornecido durante, por exemplo, um período de tempo de 3 segundos a um usuário capaz de inalação mais longa. Opcionalmente, a liberação de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) é acelerada, por exemplo, ao modificar um perfil de aquecimento. Em algumas aplicações, um perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento contribui para quantificar e/ou sincronizar a liberação da substância medicamentosa.

[0147] Em algumas aplicações, um perfil alvo de fluxo através da dosagem do medicamento é selecionado para aumentar o controle sobre a dosagem da substância medicamentosa inalada pelo usuário. Por exemplo, se uma força de sucção forte for produzida no dispositivo durante a inalação, o fluxo de ar em uma velocidade relativamente alta entrará no dispositivo e passam através da dosagem do medicamento, possivelmente aumentando a quantidade de substância medicamentosa liberada sobre uma quantidade alvo. Em uma aplicação na qual a dosagem do medicamento é aquecida, o fluxo em uma velocidade maior que o alvo pode causar arrefecimento prematuro da dosagem do medicamento. Portanto, ao controlar uma taxa de fluxo de ar através de uma dosagem do medicamento, a quantidade de substância medicamentosa inalada de uma unidade de dose tendo uma determinada composição pode ser essencialmente a mesma para uma ampla faixa de usuários.

[0148] Em algumas aplicações, a regulação do fluxo de ar ambiente compreende permitir o fluxo através do(s) conduto(s) de desvio (p.ex., ao abrir uma válvula para permitir o fluxo entre o conduto de medicamento e o conduto de desvio e/ou ao controlar a medida na qual estiver aberta) com base na taxa de fluxo de inalação medida. Em algumas aplicações, um limiar para abrir o conduto de desvio compreende uma taxa de fluxo de inalação detectada que é maior em pelo menos 1%, pelo menos 5%, pelo menos 20% ou uma porcentagem intermediária, superior ou inferior maior que uma taxa de fluxo alvo inicial através da dosagem do medicamento, tal como uma taxa de 1 L/min.

[0149] Em um exemplo, se o perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento for estabelecido em uma constante de 1 L/min e a taxa de fluxo de inalação inicial do usuário for medida em 3 L/min (conforme sentido dentro do conduto de medicamento, assumindo que outros condutos estão inicialmente fechados), o conduto de desvio abrirá e permitirá que o ar entre em uma taxa de fluxo de 2 L/min. O perfil constante alvo então será mantido pela detecção de um desvio na taxa de fluxo através do conduto de medicamento (em uma porção distal do conduto, antes de unir o conduto de desvio) de 1 L/min, e dinamicamente regular o fluxo ambiente através do conduto de desvio, consequentemente. Assumindo flutuações naturais na taxa de fluxo de inalação do usuário, a taxa de fluxo ambiente de “conclusão” que é permitida no dispositivo variará em vários pontos do tempo durante a inalação. Em tais casos, a taxa de fluxo sentida seria aproximadamente igual à diferença entre a taxa de fluxo de inalação do usuário e a taxa de fluxo através do conduto de desvio. Por exemplo, se no caso acima, a inalação do usuário aumentar para 3,5 L/min, e a taxa de fluxo através dos condutos de desvio for estabelecida para 2 L/min, então uma taxa de fluxo de cerca de 1,5 L/min seria sentida. Nesse caso, o conduto de desvio abrirá adicionalmente para permitir que o ar entre em uma taxa de fluxo de 2,5 L/min, reduzindo assim a taxa de fluxo sentido de volta para cerca de 1 L/min. Igualmente, se a taxa de fluxo de inalação for reduzida (p.ex., para 2,5 L/min.) o conduto de desvio fechará parcialmente de modo que o ar possa entrar em uma taxa de fluxo de 1,5 L/min apenas.

[0150] Uma vantagem potencial de regulação dinâmica de fluxo ambiente com base na taxa de fluxo atual ou estimativa respectiva e o perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento inclui fornecer um usuário com volume total de ar ambiente misturado com ar infundido com substância medicamentosa que é igual ao volume inalado pelo usuário, permitindo assim que diferentes usuários respirem diferentemente através do inalador sem significativamente afetar o fluxo de ar através do repositório de medicamento, e consequentemente a quantidade de substância medicamentosa inalada.

[0151] Em algumas aplicações, se uma taxa de fluxo medida através da dosagem do medicamento que é indicativa da taxa de fluxo de inalação ou uma taxa de fluxo de inalação medida for menor que um limiar, por exemplo, sendo menor que a taxa de fluxo alvo requerida através da dosagem do medicamento, tal como menos que 1 L/min no exemplo descrito acima, a liberação da substância medicamentosa não será ativada. Opcionalmente, o dispositivo inalador fornecerá uma indicação ao usuário (p.ex., por uma indicação de luz, indicação de som, indicação tátil e/ou outra indicação) para aumentar a ingestão de ar durante a inalação. Se isso for sentido em um tempo mais tarde durante a operação, a liberação da substância medicamentosa pode ser terminada, por exemplo, se o fluxo cair abaixo do limiar par, pelo menos, um período de tempo específico.

[0152] Adicional ou alternativamente, um ventilador, um soprador e/ou outra fonte de pressão de ar é utilizado com um inalador para suprir fluxo adicional dentro do inalador. Essa configuração pode ser especificamente vantajosa em um dispositivo inalador utilizado por usuários fracos, usuários idosos, crianças pequenas e/ou outros usuários incapazes de inalar em uma taxa de fluxo mínima para liberação de substância medicamentosa. Opcionalmente, o ventilador ou soprador é operável em reverse. Potencialmente, isso imita o efeito de uma válvula fechada ou parcialmente fechada, agindo para aumentar a resistência aparente ao fluxo de ar através de um conduto.

[0153] Em algumas aplicações, a substância medicamentosa é liberada durante um período de tempo selecionado. Em algumas aplicações, o período de tempo é um período de tempo alvo, por exemplo, um período de tempo constante, tal como 3 segundos, 5 segundos, 1,5 segundo, ou períodos de tempo intermediários, mais longos ou mais curtos. Em algumas aplicações, um período de tempo para liberação da substância medicamentosa (p.ex., ao aquecer a dosagem do medicamento) é dinamicamente modificada ou determinada durante a inalação, por exemplo,

com base na taxa de fluxo de inalação detectada. Em um exemplo, se a taxa de fluxo de inalação do usuário estiver ligeiramente abaixo de uma taxa de fluxo alvo requerida através da dosagem do medicamento (p.ex., 5%, 10% ou 20% menor), o período de tempo da liberação da substância medicamentosa é prolongado e/ou o perfil de aquecimento é ajustado, para compensar a taxa de fluxo menor; por exemplo, prolongado de 3 segundos para 3,5 segundos.

[0154] Em algumas aplicações, opcionalmente no final da liberação da substância medicamentosa ou um pouco depois, todo o fluxo diferente do fluxo através do conduto de medicamento é obstruído (parcial ou completamente) para nivelar a substância medicamentosa restante e administrá-la ao usuário (bloco 108). Opcionalmente, o fluxo através do conduto de desvio é gradualmente restrito antes de ser opcional e completamente obstruído para aumentar o fluxo através da dosagem do medicamento. É observado que o nivelamento da substância medicamentosa também pode ocorrer quando outros condutos estiverem abertos, embora possivelmente em uma taxa mais lenta.

[0155] Em algumas aplicações, o fluxo para o usuário é parcial ou completamente obstruído (bloco 110). Em algumas aplicações, o bloqueio ocorre em uma terminação da inalação (por exemplo, os eventos descritos em relação ao bloco 112 são ignorados). Em algumas aplicações, a duração e/ou grau da obstrução é predefinida(o). Alternativamente, a duração e/ou grau da obstrução é estabelecida(o) dinamicamente, por exemplo, determinada(o) de acordo com uma taxa de fluxo medida e/ou um acúmulo de pressão negativa medido no dispositivo durante o período de obstrução. Opcionalmente, a duração alvo de obstrução é, por exemplo, de acordo com a taxa de fluxo de inalação sentida do usuário, para ser longa o suficiente para reduzir a pressão interna dentro do dispositivo, opcionalmente gerando um vácuo forte o suficiente para ser sentido pelo usuário e/ou para produzir um fluxo ou volume rápido consequente (por exemplo, um volume maior que um espaço morto anatômico, tal como 150 ml ou maior) mediante liberação da obstrução. Em algumas aplicações, uma duração de obstrução estabelecida a um usuário

inalando em uma taxa de fluxo relativamente alta será mais curta do que uma duração de obstrução estabelecida a um usuário inalando em uma taxa de fluxo relativamente baixa. Potencialmente, a obstrução de curta duração do usuário da taxa de fluxo mais alta será suficiente para gerar uma seção forte o suficiente para ser sentida pelo usuário, enquanto o usuário da taxa de fluxo baixa pode precisar de um período de tempo mais longo para sentir a sucção.

[0156] No bloco 112, em algumas aplicações, é permitido ao fluxo passar através do dispositivo e para o usuário, opcionalmente, em uma taxa relativamente alta. Isso é opcional após a obstrução, tal como descrito em relação aos blocos 108 e/ou 110. Alternativamente, o fluxo reiniciado é deixado sem um período anterior de restrição de fluxo. Opcionalmente, a taxa do fluxo reiniciado é alta o suficiente para admitir um volume relativamente maior de ar para fazer com que a substância medicamentosa inalada antes da obstrução avance mais afundo nos pulmões do usuário. Opcionalmente, pelo menos, o conduto de derivação é aberto (por exemplo, pela abertura de uma válvula de derivação, opcionalmente sob o controle de um controlador de válvula de derivação) para permitir que o fluxo de ar ambiente geral flua para o usuário sem ser restrito pelo arrasto do conduto de medicamento. Em algumas aplicações, o conduto de medicamento e/ou conduto de desvio também é(são) aberto(s). Em algumas aplicações, a duração da fase de avanço do método é limitada pela capacidade do pulmão do usuário. Opcionalmente, a abertura dos caminhos para o avanço é por um período de tempo limitado, por exemplo, menor que 4 segundos, 3 segundos, 2 segundos, 1 segundo ou menor que outro período maior, menor ou intermediário. Opcionalmente, pelo menos, um dentre o primeiro conduto, segundo conduto e terceiro conduto é deixado aberto por um período de tempo que se estende além do fim da sessão de inalação. Em tal caso, o(s) conduto(s) pode(m) fechar em resposta a uma ação tomada pelo usuário (p.ex., mudança do dispositivo inalador para uma posição “fechada” e/ou pressionando ou liberando um botão e/ou quando um dispositivo é iniciado por um evento de inalação posterior ou quando uma nova inalação é sentida).

[0157] Opcionalmente, a abertura do conduto de derivação aumenta eficazmente a seção transversal (e/ou reduz uma resistência de fluxo) do bocal em relação à seção transversal eficaz (e/ou resistência de fluxo) que existe quando apenas o conduto de medicamento e/ou conduto de desvio está(ão) aberto(s). A seção transversal eficaz pode ser tomada para significar uma seção transversal que define as forças de arrasto que resistem ao fluxo de ar para o usuário. Por exemplo, a seção transversal eficaz pode ser tomada para significar uma seção transversal mínima através da qual o fluxo passa para o usuário. Por exemplo, essa seção transversal eficaz pode ser a soma das seções transversais mínimas de todos os condutos através dos quais o ar flui em um determinado ponto. Opcionalmente, a área de seção transversal do conduto de derivação é, pelo menos, 25% maior que a área de seção transversal do conduto de medicamento, pelo menos 50% maior, pelo menos 100% maior, pelo menos 200% maior ou maior por outro fator maior, menor ou intermediário.

[0158] Opcionalmente, as forças de arrasto que resistem ao fluxo para o usuário são reduzidas pela ampliação da seção transversal eficaz através do bocal, permitindo um fluxo de velocidade maior para o usuário na mesma energia de sucção aplicada. Opcionalmente, o usuário sente uma diminuição repentina na resistência ao respirar através do inalador, conforme comparado à respiração relativamente restrita durante a liberação de substância medicamentosa e/ou durante o período de obstrução.

[0159] É observado que, em algumas aplicações, uma obstrução total do fluxo opcionalmente não ocorre e o conduto de derivação é aberto para permitir que o fluxo ambiente ao usuário forneça o pulso de ar grande o suficiente.

[0160] Em algumas aplicações, uma indicação em relação ao estado de uso, por exemplo, em relação ao estado de inalação, é fornecida ao usuário (bloco 114). Opcionalmente, a indicação é fornecida para indicar que uma sessão de uso foi concluída e o usuário pode parar a inalação através do dispositivo. A indicação opcionalmente compreende, por exemplo, um tom,

vibração e/ou luz. Em algumas aplicações, a indicação compreende resposta direta do inalador do dispositivo do pulmão obtida durante o uso. Por exemplo, um padrão específico de inalação que é obtido a partir do usuário pelo inalador pode ser incluído em tal indicação. Mais particularmente, a indicação pode incluir a sequência de ações incluindo, por exemplo, permissão do fluxo durante a administração da substância medicamentosa, seguida por uma redução substancial no fluxo, opcionalmente para uma obstrução total. Opcionalmente, a sequência inclui um pulso de ar reiniciado subsequente, opcionalmente em uma velocidade mais alta e/ou resistência reduzida em relação a um ou todos os períodos de fluxo anteriores na sequência. Em outro exemplo, a indicação inclui prevenir o fluxo de ar através do dispositivo no final da sessão, de modo que a alta resistência seja sentida pelo usuário como um ponto final. Em algumas aplicações, uma sequência particular de resistências de fluxo experimentadas pelo usuário indica uma inalação bem-sucedida (por exemplo, fluxo controlado/fluxo restrito/fluxo livre) e qualquer outro padrão indica que ocorreu um problema. Em algumas aplicações, um ou mais “padrão(ões) de aviso” distinto(s) é(são) definido(s); por exemplo, um padrão de vibração, um padrão de parada de fluxo total ou outro padrão de resistências de fluxo moduladas. Opcionalmente, uma indicação fornecida a um usuário por um padrão de resistências de fluxo é combinada com uma indicação áudio, visual e tátil adicional. Potencialmente, isso fornece uma indicação mais convencional ao usuário que, por exemplo, esclarece a indicação do padrão.

[0161] Em algumas aplicações, uma “redução substancial no fluxo” ou “redução significativa no fluxo” significa uma redução da “taxa de fluxo de ar total” a um usuário de inalação através do dispositivo. Esse “fluxo de ar total” refere-se a todo fluxo de ar através do dispositivo para o usuário de inalação, através de todos os condutos, por exemplo, um volume total fluindo dentro de um período de segundos, milissegundos, uma única inalação ou outro período. Aqui, “taxa de fluxo de ar” é uma taxa de fluxo de gás de material fonte (usualmente, mas não apenas, derivada do ar ambiente), por exemplo, uma taxa de fluxo de ar volumétrica. Uma “redução substancial” na taxa de fluxo de ar total

opcionalmente inclui qualquer redução que seja sentida por um usuário de inalação e pode incluir uma redução de 50% ou mais ou mesmo 75% ou mais ou mesmo obstrução completa ou quase completa com uma redução de pelo menos 95% ou mesmo 100% na taxa de fluxo de ar total.

[0162] Em algumas aplicações, a indicação inclui permitir o fluxo durante a administração da substância medicamentosa sob alguma resistência (p.ex., arrastar o fluxo de ar total), seguido por uma liberação ou redução significativa da resistência (p.ex., ao abrir uma válvula que permite o fluxo de ar de desvio que não passa através de um arrasto impondo constrição).

[0163] Em algumas aplicações, a taxa de fluxo através de um dispositivo após a obstrução ser removida ou reduzida é, pelo menos, de 25% a 50% da taxa de fluxo antes da obstrução ou é aproximadamente igual à taxa de fluxo antes da obstrução. Em algumas aplicações, a taxa de fluxo através de um dispositivo após a obstrução ser removida ou reduzida (ou antes da mudança na resistência) é, pelo menos, 25% maior do que antes da obstrução (ou antes da mudança na resistência) ou 50% maior, pelo menos, 100% maior, pelo menos, 200% maior, ou maior por outro fator maior, menor ou intermediário. Em algumas aplicações, onde a obstrução for menos que completa, a taxa de fluxo após a obstrução ser removida ou reduzida é, pelo menos, 50% maior do que a taxa de fluxo permitida durante a obstrução, pelo menos 100% maior, pelo menos 200% maior ou maior por outro fator maior, menor ou intermediário.

[0164] Em algumas aplicações, uma taxa de fluxo mais alta permitida após a obstrução ou resistência ser removida (ou reduzida) pode ser vantajosa em facilitar volume de inalação mais rápido e/ou mais profundo e/ou mais alto.

[0165] Adicional ou alternativamente, a indicação ao usuário é fornecida por uma indicação visual (p.ex., uma indicação por LED), uma indicação tátil (p.ex., uma vibração no dispositivo inalador), uma indicação audível e/ou qualquer outra indicação.

[0166] Agora é feita referência à Figura 2, que é um diagrama esquemático de fluxo controlado através de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0167] Em algumas aplicações, o fluxo em todo o dispositivo inalador pode ser geralmente dividido nos três principais caminhos do fluxo: um primeiro caminho do fluxo através da dosagem do medicamento, um segundo caminho opcional de fluxo de ar ambiente que se une ao primeiro caminho de fluxo, e um terceiro caminho de fluxo opcional de ar ambiente que flui para o usuário sem significativamente afetar o fluxo através do primeiro caminho de fluxo, por exemplo, ao ser fornecido diretamente ao usuário. No diagrama esquemático mostrado aqui, a inalação do usuário 200 produz sucção no dispositivo, fazendo com que o ar entre no dispositivo. Em algumas aplicações, o fluxo de ar 202 que entra no dispositivo flui através da dosagem do medicamento. A dosagem do medicamento e/ou cartucho de medicamento compreendendo a dosagem do medicamento é mantida na posição por um suporte do dispositivo inalador. O suporte é configurado para segurar a dosagem do medicamento ou um cartucho de medicamento compreendendo a dosagem do medicamento de modo que pelo menos 90% do fluxo de ar transportador passe através da dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, pelo menos 98% ou mesmo 100% do fluxo de ar transportador passe através da dosagem do medicamento. Por exemplo, o suporte pode posicionar uma unidade de dose dentro de um trato do conduto de medicamento e vedar o fluxo de ar em volta da dosagem do medicamento, de modo que apenas o (ou a maioria do) fluxo de ar que passa através da dosagem do medicamento alcance o bocal. Opcionalmente, a vedação impede que o fluxo de ar entre em contato com componentes mecânicos e/ou elétricos sensíveis do inalador. Para controlar uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento 202, opcionalmente de acordo com um perfil alvo, um regulador de fluxo 204 é posicionado para dinamicamente governar o fluxo ambiente 206 dentro do dispositivo inalador. Em algumas aplicações, o ar ambiente que entra no dispositivo é direcionado para unir o fluxo que já passou através da dosagem do medicamento (através do

segundo caminho de fluxo ou de desvio). Adicional ou alternativamente, o ar ambiente que entra no dispositivo flui diretamente para o usuário 200 (através do terceiro caminho de fluxo ou de derivação).

[0168] Em algumas aplicações, a regulação do fluxo ambiente 206 é realizada com base em uma taxa de fluxo sentido, a qual é determinada, pelo menos parcialmente, por uma força de inalação aplicada pelo usuário 200. Adicional ou alternativamente, a regulação do fluxo ambiente 206 é realizada com base em uma diferença entre uma taxa de fluxo real através da dosagem do medicamento e uma taxa de fluxo alvo através da dosagem do medicamento. Opcionalmente, uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento ou uma indicação respectiva é sentida por um sensor 208, configurado, por exemplo, de forma distal à junção 210 em que o fluxo ambiente 206 ou parte dele se une ao fluxo que já passou através da dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, quando todos os caminhos diferentes do caminho de fluxo de extração da substância medicamentosa estão obstruídos, uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento indica a taxa de fluxo de inalação do usuário. Essa indicação pode ser adquirida, por exemplo, no começo de uma sessão de uso, para detectar o início da inalação, por exemplo, ao medir a taxa de fluxo acima de um determinado limiar.

[0169] Em algumas aplicações, quando a taxa de fluxo detectada através da dosagem do medicamento for maior do que a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento (a taxa alvo), o regulador de fluxo 204 permite que o fluxo ambiente 206 ou parte dele se una ao fluxo que já passou através da dosagem do medicamento. Conforme o usuário continua a inalar, a próxima taxa de fluxo através da dosagem do medicamento é reduzida (como o fluxo que forma a “diferença” entre o fluxo alvo e o fluxo detectado é permitido entrar através do caminho de fluxo ambiente).

[0170] Em algumas aplicações, conforme a inalação continua, e se o fluxo ambiente já estiver permitido no dispositivo, o sensor detectará uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento que pode ser

diferente da taxa de fluxo de inalação. Opcionalmente, quando uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento que é maior ou menor que determinado alvo for detectada, a taxa de fluxo ambiente dentro do dispositivo será dinamicamente modificada para reduzir ou aumentar a próxima taxa de fluxo através da dosagem do medicamento para o valor alvo.

[0171] Uma vantagem potencial do mecanismo de controle de fluxo descrito aqui pode incluir fornecer ao usuário uma taxa de fluxo que seja similar à taxa de fluxo de inalação, enquanto mantém o fluxo através da dosagem do medicamento em um perfil alvo, opcionalmente sem significativamente afetar a quantidade de substância medicamentosa que é inalada pelo usuário.

[0172] Em algumas aplicações, o regulador de fluxo 204 permite que o fluxo ambiente 206 passe para o usuário sem afetar a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento (p.ex., diretamente para o usuário), pelo menos para uma porção de uma sessão de uso. Opcionalmente, tal fluxo ambiente é fornecido ao usuário em paralelo ao fornecimento do fluxo que passou através da dosagem do medicamento e/ou em paralelo a uma mistura de fluxo que passou através da dosagem do medicamento e fluxo ambiente. Alternativamente, o fluxo ambiente sem afetar a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento é fornecido separadamente, por exemplo, ao fornecer ao usuário um pulso de ar para avançar a substância medicamentosa dentro dos pulmões, tal em direção ao fim de uma sessão de uso.

[0173] Em algumas aplicações, o regulador de fluxo 204 é configurado para controlar um perfil do fluxo ambiente (p.ex., controlar uma ou mais dentre uma taxa, velocidade, pressão, volume e/ou outros parâmetros). Opcionalmente, o fluxo é controlado ao modificar dinamicamente uma área de seção transversal de uma passagem através da qual o ar ambiente entra no dispositivo e/ou avança dentro do dispositivo, tal como pela válvula que é formada para permitir fluxo livre e/ou fluxo parcial e/ou no fluxo através da passagem.

[0174] Em algumas aplicações, o fluxo regulador 204 é

mecânico e reage de forma autônoma às pressões percebidas. Nesses casos, em algumas aplicações, um controlador de fluxo separado do próprio regulador não está incluído no dispositivo.

[0175] Em algumas aplicações, o regulador de fluxo 204 é ativado por um controlador 212. Opcionalmente, o controlador 212 é programado para receber uma indicação do sensor 208, tal como uma indicação da taxa de fluxo através da dosagem do medicamento, e para ativar o regulador 204 conseqüentemente. Em um exemplo, o sensor 208 fornecer uma indicação da taxa de fluxo que seja maior que uma taxa de fluxo através da dosagem do medicamento, e o controlador 212 ativa o regulador de fluxo 204 para permitir a entrada do fluxo ambiente 206, tal como, pelo menos parcialmente, pela abertura de uma válvula.

[0176] Em algumas aplicações, o dispositivo inalador compreende um ou mais sensor(es) de fluxo adicional(is), tal(is) como um sensor configurado dentro de um conduto de desvio para detectar os parâmetros (p.ex., taxa de fluxo) do fluxo ambiente que entra através do conduto de desvio para unir o fluxo no conduto de medicamento, um sensor configurado dentro de um conduto de derivação para detectar os parâmetros (p.ex., taxa de fluxo) do fluxo ambiente que entra no dispositivo, um sensor configurado dentro do bocal para detectar os parâmetros de fluxo que saem do dispositivo, opcionalmente coletando os dados de um volume total do fluxo fornecido ao usuário, tal como durante uma sessão de uso.

[0177] Em algumas aplicações, uma medida de volume de inalação, tal como por um ou mais sensor(es) do dispositivo inalador, pode ser utilizada como uma indicação de uma condição fisiológica do usuário, tal como nível de dor. É sugerido que quando um usuário está experimentando dor de ponta, volumes de inalação relativamente altos podem ser observados. Em algumas aplicações, uma quantidade de substância medicamentosa fornecida ao usuário é modificada com base na inalação detectada, opcionalmente em tempo real.

[0178] Em algumas aplicações, o controlador 212 é configurado para armazenar dados recebidos de um ou mais sensor(es). Em algumas aplicações, o controlador 212 é configurado para transmitir dados, tais como parâmetros de inalação, um volume total de fluxo que foi fornecido, parâmetros de fluxo que passaram através da dosagem do medicamento e/ou outros parâmetros que foram recebidos como entrada no controlador para uma interface de usuário e/ou para uma interface de médico. Opcionalmente, a interface de usuário é configurada em um dispositivo portátil, tal como um smartphone, relógio inteligente/banda, computador pessoal e similar. Adicional ou alternativamente, os dados são comunicados ao usuário através do dispositivo inalador, por exemplo, apresentado em uma tela montada em um alojamento externo do dispositivo e/ou através de telemetria para um dispositivo separado.

[0179] Em um exemplo, se o usuário inalar a uma taxa que seja menor que um limiar requerido para ativar a liberação da substância medicamentosa, uma taxa de fluxo de inalação será detectada por um ou mais sensor(es) que, por sua vez, sinalizarão ao controlador que, por sua vez, fornecerá uma indicação ao usuário para aumentar o esforço de inalação. Adicional ou alternativamente, o controlador operará um ventilador, um soprador e/ou outra fonte de pressão para fornecer o fluxo requerido, compensando a baixa taxa de inalação do usuário. Em outro exemplo, se o usuário inalar a uma taxa que seja menor que um limiar requerido para ativar a liberação da substância medicamentosa, o dispositivo não ativará a liberação da substância medicamentosa e uma notificação pode ser fornecida ao usuário.

[0180] Agora é feita referência à Figura 3, que é uma ilustração esquemática de componentes de um sistema de controle de fluxo, por exemplo, conforme incorporado dentro de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0181] Em algumas aplicações, o sistema compreende um conduto 300 para administração de uma ou mais substância(s) ativa(s) de uma

dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, o conduto 300 se estende de uma câmara 302 anexada ao conduto em uma posição distal ao usuário a (ou opcionalmente através de) um bocal 304 posicionado em uma extremidade proximal do conduto. O conduto 300 termina com uma abertura 306 através da qual a substância medicamentosa sai do conduto na direção de um usuário.

[0182] Em algumas aplicações, o conduto 300 é formado e/ou dimensionado para produzir uma força de arrasto que aumenta uma resistência à inalação do usuário. Por exemplo, uma área de abertura de seção transversal relativamente pequena 306 do conduto 300 aumenta o arrasto. Opcionalmente, a resistência é sentida pelo usuário, e pode induzir o usuário a aumentar os esforços de inalação.

[0183] Em algumas aplicações, a câmara 302 compreende um repositório de medicamento 310. O repositório de medicamento é mantido na posição dentro do dispositivo por um suporte. Uma dosagem do medicamento dentro do repositório 310 pode estar na forma de material sólido, gel, pó, líquido encapsulado, partículas granuladas e/ou outras formas. Opcionalmente, a dosagem do medicamento é processada dentro do dispositivo antes de ser fornecida ao usuário, por exemplo, para extrair uma ou mais substância(s) ativa(s), por exemplo, pelo aquecimento. Em algumas aplicações, o repositório de medicamento 310 inclui material vegetal, por exemplo, cannabis e/ou tabaco, a partir dos quais uma ou mais substância(s) ativa(s), tal(is) como THC e/ou nicotina é(são) extraída(s), por exemplo, conforme descrito adicionalmente aqui. Em algumas aplicações, por exemplo, quando a dosagem do medicamento compreender material vegetal, uma substância semelhante à fumaça pode ser adicionada ao fluxo através do dispositivo para imitar métodos comuns de uso ou tratamento, tal como fumaça de um cigarro, um charuto, um cachimbo ou um cigarro de cannabis. Opcionalmente, o dispositivo é formado para externamente assemelhar ao item utilizado em tais usos comuns.

[0184] Em algumas aplicações, pelo menos, um sensor 314 é posicionado em uma localização adequada para avaliar um ou mais

parâmetro(s) do fluxo que passa através do repositório de medicamento 310, por exemplo, dentro da câmara 302. Em algumas aplicações, o sensor 314 é configurado para medir um ou mais dentre: taxa, pressão, velocidade, volume do fluxo ou outra indicação direta ou indireta da taxa de fluxo. Opcionalmente, a estimativa de fluxo leva em consideração o volume fixo da câmara. Em algumas aplicações, o sensor é posicionado em uma localização na qual é menos propenso ao dano e/ou menos propenso a quaisquer fenômenos físicos, químicos ou mecânicos que possam afetar o desempenho do sensor. Por exemplo, em um dispositivo no qual ocorre um processo de vaporização, o sensor pode ser posicionado longe de fumos, os quais podem impedir a sensibilidade e/ou encurtar a vida do sensor. Opcionalmente, o sensor 314 é posicionado distal a uma abertura 306 que é uma abertura proximal do conduto 300, e proximal a um repositório de medicamento 310. Uma vantagem potencial dessa posição é permitir a detecção de mudanças de pressão em uma posição onde a mudança na pressão pode estar relacionada à taxa de fluxo e/ou volume de fluxo total.

[0185] Em algumas aplicações, a câmara 302 compreende uma abertura distal 316 através da qual o ar entra, opcionalmente em resposta à sucção produzida pela inalação do usuário. Adicional ou alternativamente, em algumas aplicações, uma fonte de pressão esquematicamente mostra como um ventilador 312 está posicionado em ou perto da abertura distal 316 para ativamente forçar o ar dentro da câmara. Em algumas aplicações, um filtro macro 318 se estende através da abertura, para reduzir ou prevenir detritos e/ou outro material contaminante de entrar na câmara. Em algumas aplicações, o ventilador 312 é ativado (p.ex., por um controlador) em resposta a uma indicação do sensor 314, tal como uma indicação da taxa de fluxo de inalação que é menor que um limiar necessário para ativar a liberação da substância medicamentosa.

[0186] Em algumas aplicações, um conduto de desvio 320 se une ao conduto 300 em uma localização que é mais próxima ao usuário do que uma localização na qual o fluxo através da câmara 302 passa através do

repositório de medicamento. Opcionalmente, conduto de desvio 320 se une ao conduto 300 em uma localização que está próxima a uma localização na qual o fluxo através da câmara 302 passa através do repositório de medicamento. Em algumas aplicações, o fluxo ambiente dentro do conduto 300 através do conduto de desvio 320 é controlado por uma ou mais válvula(s) 322 que opcionalmente age(m) como válvulas de desvio.

[0187] Em algumas aplicações, o fluxo ambiente que entra no dispositivo é administrado através e um conduto de derivação 324 sem ser restrito pelo arrasto do conduto de medicamento 300. Em algumas aplicações, o fluxo ambiente através do conduto 324 é controlado por uma ou mais válvula(s) de derivação 326. Opcionalmente, a seção transversal eficaz (p.ex., a abertura) do conduto de derivação 324 é maior que aquela do conduto de medicamento 300 (p.ex., abertura proximal 306). As seções transversais eficazes combinadas do conduto de derivação 324 e do conduto de medicamento 300 afetam a taxa de fluxo através da abertura 308 do bocal 304. Consequentemente, a seção transversal eficaz do conduto de medicamento 300 é, por exemplo, pelo menos 2 vezes menor, pelo menos, 3 vezes menor, pelo menos 5 vezes menor ou valores intermediários, maiores ou menores. Adicional ou alternativamente, a área de seção transversal somada das aberturas proximais do conduto de derivação 324 e do conduto de medicamento 300 é, pelo menos, 25% maior que a(s) abertura(s) proximal(is) do conduto de medicamento 300 sozinho, pelo menos 50% maior, pelo menos 100% maior, pelo menos 200% maior, ou maior por outro fator maior, menor ou intermediário.

[0188] Em uma aplicação, a abertura 306 tem um diâmetro de 3 mm e a abertura do conduto de derivação 324 tem um diâmetro de 8 mm.

[0189] É observado que a entrada e/ou passagem do fluxo, tal como fluxo ambiente, é fornecida, em algumas aplicações, por um acoplamento diferente de uma junção entre dois ou mais condutos. Em um exemplo, o fluxo de ar ambiente para o conduto de medicamento e/ou fluxo de ar ambiente que se une ao fluxo já combinado é fornecido através dos poros e/ou

outras aberturas no conduto de medicamento, tais como poros ao longo das paredes do conduto. Em algumas aplicações, uma interseção entre os condutos compreende uma membrana porosa. Opcionalmente, um regulador de fluxo, tal como uma válvula, é posicionado em uma localização adequada para controlar uma matriz de poros, por exemplo, permitir o fluxo através de alguns poros e obstruindo ou parcialmente obstruindo o fluxo através de outros. Tal mecanismo pode contribuir para produzir um “efeito semelhante à luva”, por exemplo, conforme descrito aqui.

[0190] Em um exemplo de um regime de fluxo, o ar ambiente (marcado pelas setas brancas) entra na câmara 302 através do filtro 318. O ar flui através do repositório de medicamento 310. O ar infundido da substância medicamentosa, marcado pelas setas pretas, flui da câmara 302 e para dentro do conduto 300. Em uma localização ao longo do conduto 300 mais proximal ao usuário, o ar ambiente pode ser permitido para o fluxo dentro do conduto 300 através do conduto de desvio 320. A entrada de ar ambiente através do conduto de desvio 320 e/ou a taxa de fluxo de ar ambiente através do conduto de desvio 320 podem ser controlados pela válvula de desvio 322, por exemplo, com base em uma indicação de taxa de fluxo através da dosagem do medicamento, conforme fornecido por um sensor de taxa de fluxo 314. Opcionalmente, o ar infundido da substância medicamentosa (descrito como uma seta preta) mistura ou combina com o ar ambiente que entra através do conduto de desvio 320, e o fluxo combinado (marcado pelas setas cinzas) continua a fluir através do conduto 300 até sair através da abertura 306 e dentro da boca e pulmões do usuário.

[0191] Em algumas aplicações, a válvula de derivação 326 é aberta para permitir ar ambiente geral (mostrado como uma seta branca) dentro do dispositivo através do conduto de derivação 324, em que o fluxo de ar permitido compreende um fluxo de ar de desvio. Opcionalmente, o fluxo ambiente entra no bocal 304 e sai dele através da abertura 308. Opcionalmente, o fluxo através do conduto 300 e/ou do conduto de desvio 320 é reduzido ou

terminado. Opcionalmente, a redução ou terminação do fluxo através de outros condutos e/ou da abertura relativamente grande 308 do bocal 304 através do qual o ar ambiente sai, o dispositivo contribui para a redução das forças de arrasto, potencialmente facilitando a inalação do usuário através do dispositivo e possibilitando que um grande volume de ar passe através do usuário dentro de curto período de tempo. Em algumas aplicações, o conduto de desvio 320 e o conduto de medicamento 300 são mantidos separados até a abertura proximal do bocal. Opcionalmente, os dois condutos são completamente separados, incluindo aberturas do bocal separadas; entretanto, é uma vantagem potencial mesclar os dois fluxos de ar mais cedo (p.ex., em uma região distal do bocal), para evitar a possibilidade que um fluxo de ar se tornaria seletivamente bloqueado pelas partes da boca do próprio usuário.

[0192] Em algumas aplicações, do volume de ar total que passa através do dispositivo inalador ao usuário durante uma sessão de uso, cerca de 5% a 20%, de 10% a 50%, de 30% a 70% ou faixas intermediárias, superiores ou inferiores passam através da dosagem do medicamento.

[0193] Em algumas aplicações da invenção, pelo menos, um sensor de temperatura 315 é fornecido em uma localização, permitindo a ele estimar e/ou mediar a temperatura em um cartucho de dosagem (repositório de medicamento) 310. Opcionalmente, a medição é feita continuamente ou em um ou mais tempo(s) discreto(s) durante um regime de administração da substância medicamentosa, onde o calor é utilizado para extrair a substância medicamentosa. Opcionalmente, a distribuição da temperatura é medida dentre duas ou mais regiões do cartucho de dosagem. Opcionalmente, a temperatura é medida sem colocar a dosagem do medicamento em contato e sem interferir com o fluxo de ar através dele, por exemplo, por sensor infravermelho (IR | *infrared*). O referido sensor 315 pode ser posicionado na área antes do fluxo de ar transportador encontrar o cartucho de medicamento. Onde o sensor 315 é um sensor óptico (tal como um sensor IR), ele é opcionalmente configurado, por exemplo, para tirar leituras de um campo de visão 315A do cartucho de dosagem

310. Potencialmente, o uso de um sensor IR posicionado longe da dosagem do medicamento em si reduz a degradação do sensor devido a, por exemplo, uma condensação do vapor e degradação da sensibilidade do sensor 315.

[0194] Em algumas aplicações, um controlador (não mostrado) recebe os dados de temperatura para fornecer controle de aquecimento de acordo com um perfil de aquecimento planejado e/ou como um parâmetro de resposta indicando o fluxo de ar. Por exemplo, o aquecimento é fornecido até uma temperatura alvo ser alcançada, a quantidade de aquecimento ser modulada com base em uma taxa na qual a temperatura alvo está sendo abordada e/ou a quantidade de aquecimento ser modulada para manter uma temperatura alvo em uma faixa visada. Isso é uma vantagem potencial, por exemplo, para reduzir a variabilidade causada pelas mudanças na disponibilidade de energia de aquecimento, diferenças na fabricação e/ou diferenças nas condições ambientais (p.ex., temperatura ambiente e/ou umidade).

[0195] Em algumas aplicações, um controlador usa os dados de temperatura recebidos para estimar uma quantidade de substância medicamentosa vaporizada. Opcionalmente, isso também compreende uma estimativa da quantidade de substância medicamentosa realmente recebida pelo inalador. Opcionalmente, essa estimativa é utilizada, por exemplo, no monitoramento do processo e/ou no planejamento da sincronização/dosagem na próxima inalação como uma parte de um regime.

[0196] Em algumas aplicações, os dados de temperatura são utilizados com controle de resposta de um padrão de fluxo. Por exemplo, o efeito combinado de fluxo de ar e temperatura define a quantidade de substância medicamentosa vaporizada dentro de um determinado período. A medição de um de ambos é opcionalmente utilizada em tempo real (isto é, durante a mesma inalação) para controlar o outro e/ou a operação do sistema geral. Por exemplo, o aquecimento insuficiente da dosagem do medicamento (potencialmente influenciada pelo resfriamento do fluxo de ar transportador) é opcionalmente

neutralizado, pelo menos, em parte pela redução da fração de fluxo que passa através da dosagem do medicamento e/ou aumento de um período de aquecimento. Adicional ou alternativamente, se alto fluxo for detectado, a saída de calor é elevada de modo que a temperatura de extração permanece dentro dos parâmetros especificados. Similarmente, o aquecimento insuficiente/em fluxo são potencialmente abordados por um ou ambos da redução da energia de aquecimento e/ou aumento da fração do fluxo de ar total que passa através da dosagem do medicamento e/ou ajuste de um período de tempo alocado para extração da substância medicamentosa ou uma porção respectiva. É uma vantagem potencial ter ambos os tipos de informação, uma vez que os efeitos de resfriamento do fluxo de ar são potencialmente variáveis, dependendo, por exemplo, da umidade e/ou pressão do ar; enquanto as medições da temperatura sozinha não estabelecem necessariamente que uma substância medicamentosa está sendo administrada conforme pretendido.

[0197] Agora é feita referência às Figuras de 4A a 4E, que ilustram a regulação de fluxo em vários pontos de tempo após uma indicação de inalação, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0198] As ilustrações a seguir descrevem a regulação de fluxo em um dispositivo inalador no qual a substância medicamentosa é liberada durante um determinado período de tempo, nesse exemplo, durante um período de tempo de 2,9 segundos. Em algumas aplicações, o tempo de liberação da substância medicamentosa pode variar (dependendo, por exemplo, do tipo de dosagem do medicamento, substância medicamentosa a ser liberada e/ou da dose administrada ao usuário). Também, em algumas aplicações, o tempo de liberação da substância medicamentosa não é predefinido, e é dinamicamente ajustado durante o uso, por exemplo, com base nos parâmetros de inalação do usuário.

[0199] Em algumas aplicações, a liberação da substância medicamentosa é ativada em resposta a um gatilho, por exemplo, uma taxa de fluxo de inalação detectada acima de um determinado limiar. Adicional ou

alternativamente, o gatilho compreende ativação mecânica (p.ex., ao pressionar um botão de pressão) ou contato de sensoriamento com o bocal. Opcionalmente, o sensoriamento de um fluxo de ar exalado pelo usuário dentro do dispositivo é utilizado para desencadear a ativação da liberação da substância medicamentosa, por exemplo, ao sentir um fluxo acima de um limiar específico. Opcionalmente, ao sentir um parâmetro dessa exalação (p.ex., uma mudança de pressão, uma taxa de mudança de pressão e/ou uma taxa de fluxo dentro do dispositivo) a capacidade de inalação do usuário pode ser estimada. Tal estimativa pode ser utilizada para controlar um ou mais dos parâmetros de operação do dispositivo, incluindo, por exemplo, a duração de qualquer parte do perfil de fluxo, a temporização e temperatura de aquecimento, uma duração e/ou tempo de obstrução do fluxo através do dispositivo, etc.

[0200] Na Figura 4A, que ilustra o fluxo através do dispositivo 0,5 segundos após a ativação da liberação da substância medicamentosa, o ar (indicado pelas setas brancas) flui para dentro do repositório de medicamento 400 e passa através dele carregando a substância medicamentosa para dentro do conduto de medicamento 402 (agora indicado pelas setas pretas). Em algumas aplicações, um sensor 404 configurado ao longo do conduto de medicamento 402 sente a taxa de fluxo. Opcionalmente, com base na indicação do sensor, a válvula 406 é movida para uma posição na qual o fluxo ambiente através do conduto de desvio 408 é permitido. Em algumas aplicações, a válvula 406 compreende uma pluralidade de configurações parcialmente abertas nas quais uma determinada taxa e/ou volume de fluxo é permitido dentro do dispositivo, de modo que fluxo em excesso do fluxo alvo através da dosagem do medicamento (conforme indicado, por exemplo, pelo sensor 404) será obtido a partir da atmosfera através do conduto de desvio 408. Opcionalmente, a válvula 406 é mecanicamente configurada de modo que o fluxo em excesso do fluxo alvo através da dosagem do medicamento, conforme percebida pela própria válvula, será obtido através do conduto de desvio 408 sem necessidade de detecção.

[0201] Em um exemplo, o fluxo alvo compreende uma taxa constante de fluxo através da dosagem do medicamento de 1 L/min, por exemplo. Se o usuário inalar na taxa de 3 L/min, a válvula 406 abrirá para permitir o fluxo em uma taxa de 2 L/min através do conduto de desvio 408.

[0202] Na Figura 4B, que ilustra o fluxo através do dispositivo, por exemplo, 1,3 segundos após ativação da liberação da substância medicamentosa, uma mudança na taxa de fluxo através da dosagem do medicamento pode ser observada pelo sensor 404 e/ou percebida por uma válvula mecânica 406. Em um exemplo, se a taxa de fluxo for menor que uma taxa de fluxo alvo através da dosagem do medicamento, o posicionamento da válvula 406 é dinamicamente ajustado para obter menos fluxo da atmosfera, aumentando, assim, o próximo fluxo através da dosagem do medicamento. No exemplo descrito acima, se nesse ponto o usuário inalar em uma taxa de 2 L/min, uma taxa de 1 L/min será permitida através do conduto de desvio 408, mantendo a taxa de fluxo alvo constante de 1 L/min através da dosagem do medicamento.

[0203] Na Figura 4C, que ilustra o fluxo através do dispositivo 2,95 segundos após ativação da liberação da substância medicamentosa (portanto, 50 mseg após a liberação da substância medicamentosa ter terminado), a válvula 406 é movida para uma posição na qual o conduto de desvio 408 é totalmente obstruído, fazendo com que todo fluxo que entra no dispositivo (p.ex., em resposta à sucção causada pela inalação do usuário) passe através do conduto de medicamento 402, nivelando para longe do resíduo da dosagem do medicamento.

[0204] Na Figura 4D, 3,05 segundos após ativação da liberação da substância medicamentosa, opcionalmente todo o fluxo para o usuário é obstruído. Em algumas aplicações, toda a obstrução é realizada por um período de tempo predefinido, por exemplo, entre 5 e 400 mseg ou por um período maior, menor ou intermediário. Adicional ou alternativamente, a duração da obstrução é dinamicamente selecionada e/ou ajustada, por exemplo, durante o uso, por exemplo, com base nos parâmetros de inalação do usuário. Em alguns

casos, a obstrução do fluxo evoca um estímulo sensorial no corpo do usuário, que pode envolver a resposta excitatória dos músculos respiratórios.

[0205] Na Figura 4E, 3,11 segundos após ativação da liberação da substância medicamentosa, a válvula 406 se abre totalmente para permitir o fluxo através do conduto 402 e através do conduto de desvio 408. Opcionalmente, uma válvula adicional 410 configurada no bocal 412 se abre para aumentar a área da seção transversal de uma passagem através do bocal 412, permitindo assim o aumento da taxa de fluxo através do bocal.

[0206] Em algumas aplicações, a subida repentina na taxa de fluxo fornece uma indicação ao usuário. Adicional ou alternativamente, a sequência operacional, incluindo um fluxo relativamente resistido (resistido devido às forças de arrasto), seguida por uma redução ou obstrução do fluxo e pelo aumento do fluxo em resistência relativamente baixa, fornece uma indicação ao usuário. Opcionalmente, a indicação notifica o usuário em relação ao uso ou estado de tratamento, por exemplo, sinalizando para que o usuário cesse a inalação e opcionalmente remova o inalador da boca. Em algumas aplicações, uma indicação, por exemplo, conforme descrito (ou uma incluindo uma ou mais ação(ões) operacional(is), por exemplo, uma obstrução repentina de fluxo) é fornecida durante o uso ou tratamento em um ponto de tempo diferente do fim do uso, por exemplo, para sinalizar para o usuário respirar mais profundamente.

[0207] Uma vantagem potencial de uma sequência de operação, compreendendo uma redução substancial ou obstrução de fluxo seguida por uma rápida elevação na taxa de fluxo e/ou volume, pode incluir o desencadeamento de reflexos respiratórios que podem reduzir um efeito de “espaço morto” anatômico e estimular a inalação profunda do pulmão. Outra vantagem potencial de uma sequência de operação na qual uma interface direta do dispositivo do pulmão é obtida pode incluir o aumento da conformidade do usuário e redução da necessidade para um esforço cognitivo a ser feito pelo usuário, conforme comparado aos dispositivos nos quais apenas indicações

audíveis e/ou visíveis e/ou táteis são fornecidas.

[0208] É observado que o regime de regulação do fluxo e horário descrito anteriormente nas Figuras de 4A a 4E é potencialmente vantajoso em um dispositivo no qual a liberação da substância medicamentosa compreende extração de uma ou mais substância(s) ativa(s) pelo aquecimento da dosagem do medicamento. Por exemplo, 1.500 µg de princípio ativo são extraídos de uma fonte de 15.000 µg do material fonte de dosagem do medicamento e são fornecidos durante uma sessão de uso de aproximadamente 3 segundos. Em outro exemplo, 500 µg de princípio ativo são extraídos de uma fonte de 15.000 µg do material fonte de dosagem do medicamento e são fornecidos durante uma sessão de uso de aproximadamente 1,5 segundo.

[0209] Opcionalmente, um perfil de aquecimento alvo e/ou um perfil alvo/fluxo de ar inclui(em) operação de flutuação durante a extração da substância medicamentosa. Conforme mostrado, por exemplo, nas Figuras de 4A a 4E, a substância medicamentosa é opcionalmente administrada durante um período de aquecimento de 2,9 segundos. Durante esse período, os vapores infundidos da substância medicamentosa são opcionalmente dinamicamente misturados com o ar ambiente; por exemplo, em uma razão média de cerca de 80% de ar:20% de ar infundido pela substância medicamentosa. Opcionalmente, esse período é seguido por um período (p.ex., cerca de 0,1 segundo) durante o qual 100% do fluxo de ar são passados através da dosagem do medicamento; e, em seguida, um breve período no qual o fluxo de ar é, pelo menos parcialmente, bloqueado (p.ex., por menos de 100 mseg) pode ocorrer. Finalmente, o fluxo é opcionalmente resumido por um período no qual 100% do ar ambiente são fornecidos (mesmo se passando parcialmente através de um cartucho de dosagem frio e potencialmente esgotado).

[0210] Esse padrão de fluxo pode ser descrito esquematicamente da seguinte maneira (sem detalhar o período de bloqueio): (A80%, D20%) por 2,9 segundos, então, D100% a 100ms, então, A100% a 900ms; onde A=Ar (ar substancialmente isento de substância medicamentosa)

e D=Medicamento (fluxo de ar transportador que carrega a substância medicamentosa).

[0211] Em algumas aplicações alternativas, um protocolo diferente pode ser utilizado, onde a porção do fluxo de ar transportador para fluxo ambiente de ar é variavelmente controlada, de modo que a concentração da substância medicamentosa recebida por um usuário varie durante a extração. Por exemplo: [(A70%, D30%) por 200ms, (A95%, D5%) por 200ms], repetir até 2,9 segundos estarem acima, então, D100% 100ms, então, A100% 900ms ou: [(D100%) por 50ms, (A100%) por 100ms], repetir até 2.9 segundos estarem acima, então, D100% por 50ms, D100% 100ms, então, A100% 900ms ou outro protocolo utilizando razões diferentes de fluxo A e D, comprimentos de período maior, menor ou intermediários e/ou números maiores, menores ou intermediário de repetições do período.

[0212] Agora é feita referência à Figura 5, que é um gráfico esquemático de um regime de fluxo para administração via pulmonar de, pelo menos, uma substância medicamentosa ativa, de acordo com algumas aplicações da invenção, conforme também mostrado, por exemplo, nas Figuras de 4A–4E.

[0213] No gráfico de fluxo mostrado aqui, um exemplo para uma sessão de uso durante uma duração total de aproximadamente 4 a 5 segundos é descrito. É observado que as sessões de uso, de acordo com algumas aplicações, podem incluir uma duração diferente, um diferente perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento, um diferente volume de pulso de ar, um diferente período de liberação da substância medicamentosa e/ou outros parâmetros que são diferentes dos parâmetros descritos aqui.

[0214] Durante os primeiros 2,9 segundos, a substância medicamentosa é liberada. O perfil de fluxo alvo através da dosagem do medicamento compreende uma taxa de fluxo constante nesse exemplo de 1 L/min. Uma taxa de fluxo de ar ambiente através do inalador flutua entre vários valores, opcionalmente em resposta a uma taxa de fluxo de inalação

dinamicamente mudando do usuário. Em 2,9 segundos, o fluxo ambiente é restringido e, no exemplo mostrado, a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento aumenta, potencialmente nivelando o resíduo da dosagem do medicamento. Em 3 segundos, ocorre uma obstrução de fluxo total dentro do dispositivo, seguida a 3,1 segundos por um pulso de ar em uma alta taxa de fluxo.

[0215] Em algumas aplicações, um volume total alvo do pulso de ar e/ou uma duração sobre a qual o pulso é fornecido ao usuário é(são) selecionado(a)(s) para reduzir ou eliminar um efeito de espaço morto anatômico (uma parte das vias áreas humanas nas quais não ocorre a troca de gás). Em um humano adulto, o espaço morto anatômico é cerca de 150 ml de volume. Consequentemente, no regime de fluxo mostrado aqui, um pulso de ar em uma taxa de fluxo maior que 10 L/min é fornecido durante uma duração de cerca de 1 segundo, fornecendo um total de cerca de 166 ml, que é um volume maior que o espaço morto anatômico, potencialmente perseguindo o ar infundido da substância medicamentosa previamente inalado pelo usuário mais fundo nos pulmões.

[0216] Em um exemplo de um usuário que inala a uma taxa de fluxo média de 5 L/min, e assumindo uma taxa de fluxo alvo constante através da dosagem do medicamento de 1 L/min, durante, pelo menos, 70%, 80%, 90% ou porcentagens intermediárias, superiores ou inferiores de uma duração total da sessão de uso, a taxa de fluxo ambiente será maior que a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento. Várias consequências de suprimento do usuário com fluxo de ar ambiente em uma taxa maior que uma taxa do fluxo infundido da substância medicamentosa podem incluir a produção de uma inalação mais profunda. Uma vantagem potencial de uma inalação mais profunda pode incluir a redução de uma quantidade da substância medicamentosa que é exalada pelo usuário. Opcionalmente, em tal caso, mais substância medicamentosa é absorvida nos pulmões. Opcionalmente, menos substância medicamentosa é liberada no ambiente.

[0217] Opcionalmente, um período de tempo no qual a taxa de fluxo do ar infundido da substância medicamentosa para o usuário pode ser maior do que a taxa de fluxo de ar ambiente para o usuário inclui o período de tempo no qual o fluxo ambiente é obstruído para causar o nivelamento da substância medicamentosa, e a taxa de fluxo através da dosagem do medicamento é aumentada.

[0218] Agora é feita referência à Figura 6, que é uma seção transversal esquemática que mostra um regime de fluxo de ar em um conduto configurado para reduzir a aderência do resíduo da dosagem do medicamento às paredes internas do conduto, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0219] Em algumas aplicações, a entrada de fluxo de ar ambiente dentro do conduto de medicamento 604 (p.ex., a partir de um conduto de desvio) produz um efeito semelhante à luva dentro do conduto de medicamento, no qual o fluxo 600 quer está mais perto de um eixo longitudinal central do conduto compreende uma concentração de substância medicamentosa que é maior que uma concentração de substância medicamentosa no fluxo 602 ao longo da circunferência do conduto. Opcionalmente, a concentração da substância medicamentosa diminui em uma direção radialmente para fora.

[0220] Opcionalmente, a obtenção do efeito semelhante à luva inclui controlar o fluxo de ar ambiente dentro do conduto 604, de modo que o fluxo ambiente entre a partir de uma pluralidade de direções em torno do conduto 604, opcionalmente em taxas iguais de todas as direções, de modo que a oportunidade para turbulência seja reduzida ou minimizada.

[0221] Uma vantagem potencial do efeito semelhante à luva pode incluir redução da aderência da dosagem do medicamento e/ou substância(s) medicamentosa(s) extraída(s) para as paredes do conduto. Isso pode ser especialmente vantajoso quando a(s) substância(s) medicamentosa(s) administrada(s) e/ou produtos do processo de extração da substância medicamentosa têm uma tendência a ficar nas paredes do conduto. Em um

exemplo, quando a dosagem do medicamento compreende material vegetal, tal como cannabis ou *Papaver somniferum*, os produtos do processo de extração (tal como produtos de vaporização) podem incluir substâncias oleosas e/ou viscosas, tais como THC oleoso, látex de ópio e/ou outras substâncias que podem aderir às paredes do conduto. Em alguns casos, a aderência às paredes pode resultar na administração de menos quantidades do que aquelas administradas ao usuário. Em alguns casos, os materiais podem acumular nas paredes do conduto e potencialmente interferir com o fluxo. Em alguns casos, o acúmulo pode afetar a precisão da medição da taxa de fluxo, por exemplo, se ocorrer em uma localização do sensor. Opcionalmente, o efeito semelhante à luva reduz um ou mais dos riscos descritos aqui.

[0222] Em algumas aplicações, um efeito semelhante à luva ocorre em outras partes e/ou componentes do dispositivo inalador, tal como o bocal. Opcionalmente, um efeito de “luva dupla” ocorre quando o ar ambiente que flui através de um conduto de derivação encontra o fluxo combinado. Opcionalmente, o efeito de luva dupla é observado em e/ou em proximidade ao bocal, opcionalmente na abertura do conduto de medicamento perto ou dentro do bocal.

[0223] Agora é feita referência à Figura 7, que é um fluxograma de uma operação mecânica de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0224] Em algumas aplicações, a operação de um dispositivo inalador para fornecer administração via pulmonar controlada por fluxo de uma substância medicamentosa a um usuário é realizada de acordo com uma ou mais etapa(s) descrita(s) aqui.

[0225] Em algumas aplicações, a inalação e/ou um ou mais parâmetro(s) de inalação é(são) detectado(s), incluindo, por exemplo, um ou mais dentre: taxa de fluxo, volume, velocidade, pressão e/ou outros parâmetros, opcionalmente por um ou mais sensor(es) (bloco 700). Opcionalmente, um ou mais ou todos os parâmetros são detectados e/ou são utilizados para estimar

um ou mais parâmetro(s) de fluxo de ar perto ou através de um cartucho de dosagem.

[0226] Em algumas aplicações, um controlador recebe a entrada a partir de um ou mais sensor(es) e se as condições de ativação inicial forem atendidas (p.ex., a taxa de fluxo de inalação for maior que um limiar), o controlador ativa a liberação da substância medicamentosa (bloco 702). Opcionalmente, a ativação da liberação da substância medicamentosa compreende aquecer uma dosagem do medicamento para liberar uma ou mais substância(s) medicamentosa(s), por exemplo, ao passar uma corrente elétrica através de um elemento eletricamente resistivo no aquecimento em proximidade ao cartucho de dosagem ou incorporado aqui. Opcionalmente, o elemento de aquecimento resistivo é disposto para aquecer a dosagem do medicamento sem bloquear o fluxo de ar através dele. Por exemplo, o elemento de aquecimento resistivo permite que o fluxo de ar entre e/ou saia através de, pelo menos, 25% da área de superfície de uma face da palheta da dosagem do medicamento, pelo menos 33%, pelo menos 50%, ou através de outra área de superfície relativa maior, menor ou intermediária de uma face da palheta da dosagem do medicamento.

[0227] Em uma aplicação, o calor é aplicado ao material vegetal, por exemplo, cannabis, e o fluxo de ar através do material fonte aquecido descarrega uma ou mais substância(s) ativa(s), tal(is) como THC da cannabis. Opcionalmente, o material vegetal está contido dentro de uma estrutura com fio semelhante à gaiola que é aquecida para vaporizar as substâncias ativas. Em algumas aplicações, os parâmetros de extração, tais como um perfil de temperatura do material vegetal aquecido, uma duração de aquecimento, uma quantidade de material vegetal que é aquecido e/ou outros parâmetros de extração podem afetar o fluxo através da dosagem do medicamento. Em algumas aplicações, quando a liberação da substância medicamentosa envolve o aquecimento da dosagem do medicamento, uma taxa de fluxo de ar ambiente que difunde com o fluxo que passou através da dosagem

do medicamento, tal como ar ambiente que entra através de um conduto de desvio, é selecionada e/ou modificada para ser alta o suficiente para resfriar o fluxo aquecido que passou através da dosagem do medicamento, reduzindo uma temperatura do fluxo antes do fluxo alcançar o usuário.

[0228] Em algumas aplicações, com base em uma indicação recebida dos sensores, o controlador opera um mecanismo de regulação para fornecer o fluxo ambiente controlado dentro do dispositivo. Em algumas aplicações, o mecanismo de regulação compreende uma pluralidade de válvulas, que pode ser operada separadamente entre si e/ou simultaneamente. Em algumas aplicações, uma pluralidade de válvulas, tal como 2, 4, 6 ou um número intermediário, maior ou menor de válvulas do obturador é configurada em um elemento em forma de disco rotativo posicionado em comunicação com um ou mais conduto(s), tal(is) como o conduto de medicamento, conduto de desvio e/ou conduto de derivação do dispositivo inalador. Opcionalmente, as válvulas são furos no disco rotativo, estendendo-se entre as faces proximal e distal do disco. Um exemplo para tal disco rotativo é descrito com mais detalhes em conexão com as Figuras 9A e 9B e 10A a 10C.

[0229] Em algumas aplicações, o controlador gira o elemento do disco para permitir o fluxo de ar ambiente dentro do dispositivo (bloco 704), tal como um fluxo através do conduto de desvio. Opcionalmente, uma extensão de sobreposição entre uma abertura de válvula e uma abertura de conduto é ajustada pela rotação do disco, para permitir que um volume de fluxo visado passe através da abertura de válvula. Opcionalmente, uma disposição das válvulas no disco é projetada de modo que, quando a primeira válvula for aberta (ou parcialmente aberta), uma ou mais outras válvulas sejam fechadas ou vice-versa. Alternativamente, a disposição das válvulas está em dois ou mais discos, opcionalmente permitindo controle separado das válvulas para cada um de, pelo menos, um segundo conduto e, pelo menos, um terceiro conduto.

[0230] Em algumas aplicações, as válvulas são dispostas uma em relação a outra e/ou em relação aos condutos, e estão em comunicação

para fornecer uma obstrução completa do fluxo para o usuário, por exemplo, quando o disco é girado para uma determinada posição angular (bloco 706).

[0231] Em algumas aplicações, opcionalmente após a obstrução do fluxo, o controlador gira o disco para uma posição na qual um pulso de fluxo pode ser fornecido para o usuário (bloco 708), por exemplo, pelas válvulas de abertura total que bloqueiam o(s) conduto(s) de derivação. Opcionalmente, as válvulas que bloqueiam o(s) conduto(s) de medicamento e/ou válvulas que bloqueiam o(s) conduto(s) de desvio também podem ser abertas.

[0232] Agora é feita referência à Figura 8, que ilustra uma visualização da seção transversal longitudinal de m dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0233] Na Figura 8, as setas brancas indicam um fluxo de ar ambiente, as setas pretas indicam o fluxo através da dosagem do medicamento e as setas cinzas indicam uma combinação de fluxo ambiente que se uniu ao fluxo que passou através da dosagem do medicamento.

[0234] Na estrutura mostrada aqui, um sensor de fluxo 800 é posicionado em um ponto ao longo do conduto de medicamento 802 para sentir a taxa de fluxo através do conduto de medicamento. Esse ponto pode ser distal ao usuário. Opcionalmente, o sensor pode ser configurado em qualquer ponto axialmente ao longo do conduto de medicamento 802 que, ao longo do caminho do fluxo, se localiza antes de (isto é, distal a) um primeiro ponto em que o ar de desvio é permitido fluir para dentro do conduto de medicamento, tal como em uma junção 806 entre um conduto de desvio 804 e o conduto de medicamento. Opcionalmente, a junção 806 é posicionada mais perto de uma abertura proximal 816 do conduto de medicamento 802, tal como dentro do bocal 810. Uma vantagem potencial de uma junção entre o conduto de desvio e o conduto de medicamento que está localizado em um ponto relativamente distal ao longo do conduto de medicamento (isto é, mais longe da extremidade do usuário) pode incluir a redução da quantidade do resíduo da dosagem do medicamento que adere às paredes do conduto de medicamento.

[0235] Em algumas aplicações, o ar infundido pela substância medicamentosa entra na câmara 808, a partir da qual entra no conduto de medicamento 802. Opcionalmente, a câmara 808 é uma parte do conduto de medicamento 802 (por exemplo, pelo alargamento do conduto de medicamento na direção distal e/ou em uma parte distal dele).

[0236] Em algumas aplicações, o movimento constante do ar infundido pela substância medicamentosa através da câmara e dentro do conduto de medicamento é mantido. Uma vantagem potencial de mover continuamente o fluxo pode incluir a redução de um risco de condensação dos resíduos da dosagem do medicamento e/ou de uma ou mais substância(s) medicamentosa(s) liberada(s). Alternativamente, pelo menos, é permitido que algum volume de ar infundido pela substância medicamentosa seja acumulado dentro da câmara, por exemplo, para resfriá-lo antes que entre no conduto de medicamento e seja administrado ao usuário.

[0237] Em algumas aplicações, um ou mais conduto(s) de derivação 812 permite(m) o fluxo de ar ambiente dentro do dispositivo. Opcionalmente, uma abertura 814 do conduto de derivação 812 está localizada adjacente à abertura 816 do conduto de medicamento 802, ambos sendo proximais ao usuário. Opcionalmente, ambas as aberturas 814 e 816 levam à abertura proximal 818 do bocal 810. Conforme previamente referido aqui, quando o fluxo ambiente através do conduto de derivação 812 for ativado, as forças de arrasto são reduzidas e uma resistência do usuário encontrada durante a inalação diminui, por exemplo, conforme comparado a um estado no qual apenas o fluxo através do conduto de medicamento 802 foi permitido.

[0238] Agora é feita referência às Figuras de 13A a 13D, que esquematicamente ilustra um aparelho da válvula 1300, compreendendo um tubo externo 1302, tendo aberturas de válvula 1314, 1316 que são rotativas com respeito às aberturas do conduto 1310, 1312 do tubo interno 1301 para realização de uma sequência das aberturas e fechamentos do conduto, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0239] Em algumas aplicações, o tubo interno 1301 compreende uma ou mais junção(ões) primária(s), cada uma entre um conduto de medicamento 1320 e um respectivo conduto de desvio 1330. Em algumas aplicações, o tubo interno 1301 compreende uma ou mais junção(ões) secundária(s), cada uma entre o conduto de medicamento 1320 e um respectivo conduto de derivação 1340. Adicional ou alternativamente, em algumas aplicações, o conduto de derivação 1340 leva diretamente a uma abertura do bocal, por exemplo, a abertura tendo um diâmetro 1341. O tubo interno 1301 é posicionado dentro do tubo externo 1302. As aberturas 1314, 1316 do tubo externo 1302 correspondem às aberturas 1310, 1312 do tubo interno 1301, levando aos condutos de desvio e derivação 1330, 1340, respectivamente.

[0240] Em algumas aplicações, ambos os tubos, interno e externo 1301, 1302, estão posicionados ao longo de um eixo longitudinal definido pelo conduto de medicamento 1320 e que se estende entre uma unidade de dosagem mantida por um suporte do dispositivo inalador e um bocal. A direção do fluxo de ar através do conduto de medicamento 1320 é descrita pela seta 1325.

[0241] O fluxo de ar dentro dos condutos de desvio e derivação é opcionalmente controlado pela posição relativa das aberturas 1310 com relação às aberturas 1314 (essas aberturas trabalhando em conjunto compreendem uma válvula de desvio para o conduto de desvio 1330 em algumas aplicações); e/ou aberturas 1312 com relação às aberturas 1316 (essas aberturas trabalhando em conjunto compreendem uma válvula de derivação para o conduto de derivação 1340 em algumas aplicações). O controle de posição relativa compreende, por exemplo, girar (por exemplo, girar por um morto sob o controle de um controlador), pelo menos, um dos tubos 1301, 1302 em torno do eixo longitudinal e/ou ajustar as posições relativas dos tubos 1301, 1302 ao longo do eixo longitudinal (por exemplo, por um motor sob o controle de um controlador). Opcionalmente, dois tubos externos (ou internos) são fornecidos, potencialmente permitindo controle separado de fluxo de ar de dentro

dos condutos de derivação e desvio. Opcionalmente, qualquer ou todas as aberturas e condutos 1310, 1312, 1314, 1314, 1330, 1340 são fornecidos em conjuntos, por exemplo, conjuntos de dois, três (ilustrados nas Figuras 13^a a 13D), quatro ou mais para cada elemento.

[0242] Em algumas aplicações, as aberturas de válvulas 1314, 1316 são posicionáveis em relação às aberturas do conduto 1310, 1312 (respectivamente) para abrir e fechar (ou parcialmente fechar/abrir) o fluxo de ar dentro dos condutos 1330, 1340. Opcionalmente, os posicionamentos e movimentos relativos das aberturas são tais que quando os condutos de desvio 1330 estão, pelo menos parcialmente, abertos, o fluxo através dos condutos de derivação 1340 é bloqueado. Contrariamente, em algumas aplicações, a abertura dos condutos de derivação 1340 fecha os condutos de desvio 1330. Alternativamente, a abertura completa de uma válvula acompanha um fechamento completo da outra, com fechamento/abertura parcial de cada válvula durante posições transicionais.

[0243] Em algumas aplicações, as aberturas de válvula do conduto de derivação 1316 estão em um tubo externo e as aberturas de válvula de conduto de desvio 1314 estão em outro tubo externo. Isso potencialmente permite, por exemplo, a abertura dos condutos de derivação e desvio independentemente uma da outra, além das posições proporcionadas pelo exemplo mostrado nas Figuras 13A a 13D.

[0244] Em algumas aplicações, quaisquer ou todas as alternativas “todos os condutos, pelo menos parcialmente, abertos”, “apenas uma parte dos condutos, pelo menos parcialmente, aberta” e “todos os condutos fechados” são alcançadas por outra disposição. Por exemplo, o movimento rotacional em uma posição longitudinal relativa de dois tubos abre apenas um conjunto de válvulas por vez e a translação longitudinal relativa dos tubos abre, pelo menos parcialmente, (opcionalmente, abre ou fecha) ambos os conjuntos de válvulas de uma vez.

[0245] As Figuras 13C e 13D mostram visualizações da

seção transversal tiradas ao longo de um eixo longitudinal da Figura 13A, ilustrando partes internas dos condutos 1330, 1340 em comunicação com o conduto de medicamento 1320.

[0246] O fluxo a partir dos condutos de desvio 1330 se une ao fluxo no conduto de medicamento 1320 antes de uma segunda abertura, tendo um segundo diâmetro 1331 (e opcionalmente se une após uma primeira abertura tendo um primeiro diâmetro 1321). Opcionalmente, o fluxo dos condutos de derivação 1340 se une antes de uma terceira abertura, tendo um terceiro diâmetro 1341. Adicional ou alternativamente, pelo menos, para uma parte de um evento de inalação, o fluxo a partir dos condutos de derivação 1340 é mantido separado do fluxo do conduto de medicamento, por exemplo, separadamente operado e/ou espacialmente separado. Opcionalmente, a separação é feita por uma divisão que se estende ao bocal ou pela disposição do fluxo, de modo que um efeito laminar seja criado substancialmente sem mistura. Opcionalmente, o segundo diâmetro 1331 é pequeno o suficiente para limitar o fluxo de ar através do dispositivo, quando os condutos de derivação 1340 estão fechados. Potencialmente, isso encoraja um usuário a inalar com força.

[0247] Opcionalmente, o terceiro diâmetro 1341 é significativamente maior que o segundo diâmetro 1331. Assim, quando o ar é deixado fluir através dos condutos de derivação 1340, ele não experimenta o arrasto aplicado pela segunda abertura, mas, em vez disso, flui relativamente livremente para os pulmões.

[0248] Agora é feita referência às Figuras 9A e 9B, que são uma seção transversal de visualização frontal de um bocal de um dispositivo inalador (Figura 9A) e uma seção transversal longitudinal do bocal (Figura 9B), de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0249] Na seção transversal da Figura 9A, o disco rotativo 900 é girado para uma posição na qual todos os condutos do dispositivo inalador estão abertos para permitir a passagem do fluxo, conforme todas as aberturas da válvula no disco 900 se sobrepõem às aberturas distais dos condutos, através

do qual o fluxo de ar é permitido entrar nos condutos.

[0250] Adicional ou alternativamente, em algumas aplicações, uma válvula pode ser posicionada em uma extremidade proximal de um conduto. Opcionalmente, uma primeira válvula é configurada em uma abertura distal de um conduto e uma segunda válvula é configurada em uma extremidade proximal de um conduto, as válvulas operadas respectivamente para fornecer uma regulação local de fluxo através do conduto. Adicional ou alternativamente, uma válvula pode ser posicionada em qualquer ponto ao longo de um conduto.

[0251] A estrutura mostrada aqui compreende três condutos de desvio 902 (alternativamente referida como um único conduto de desvio, compreendendo três tratos), conectados a um conduto de medicamento 904 (cuja abertura proximal é mostrada) e três condutos de derivação 906 (alternativamente referidos como um único conduto de derivação, compreendendo três tratos), que se estendem a uma abertura proximal do bocal.

[0252] Em algumas aplicações, o disco 900 é uma roda dentada que pode ser girada por um motor, opcionalmente em resposta a um sinal recebido do controlador. Na configuração descrita aqui, a rotação do disco 900 simultaneamente muda o posicionamento relativo para, pelo menos, uma parte das aberturas da válvula no disco, por exemplo, aberturas que permitem o fluxo através do(s) conduto(s)/trato(s) de desvio. Opcionalmente, as aberturas de válvula são dispostas, de modo que todos os condutos de uma determinada função (p.ex., condutos de desvio) estejam abertos e/ou fechados ao mesmo tempo. Uma vantagem potencial de ajuste de todas as aberturas de válvula por um único movimento pode incluir a simplificação da operação mecânica do dispositivo, reduzindo a necessidade para controle complexo sobre as válvulas e/ou reduzindo a necessidade de pequenos componentes, potencialmente reduzindo assim um risco de falha do dispositivo e/ou potencialmente reduzindo seus custos de fabricação. Alternativamente, em algumas aplicações, uma ou mais válvula(s) é(são) operável(is) independentemente de outras válvulas.

[0253] Em algumas aplicações, o disco 900 é alinhado com relação ao conduto de medicamento 904. Opcionalmente, o eixo de rotação do disco 900 é paralelo a (ou, em algumas aplicações, unido com) um eixo longitudinal do conduto de medicamento 904.

[0254] Em algumas aplicações, as aberturas de válvula do disco 900 são simetricamente dispostas em relação ao conduto de medicamento 904, por exemplo, com relação a uma abertura proximal do conduto de medicamento. Alternativamente, uma disposição das aberturas da válvula é assimétrica.

[0255] Uma seção transversal longitudinal do bocal da Figura 9A é ilustrada na Figura 9B. A abertura proximal 908 do conduto de medicamento 904 é mostrada como sendo posicionada em uma distância afastada de uma abertura total 910 do bocal, por exemplo, para possibilitar o fluxo paralelo do ar ambiente que entra através conduto de derivação 906, pelo menos, durante alguns estágios de operação do dispositivo.

[0256] Agora é feita referência à Figura 15, que esquematicamente ilustra um inalador 1500 para opcionalmente administrar de forma simultânea substâncias de uma pluralidade de câmaras de cartucho de dosagem 1520, 1530 em uma pluralidade correspondente dos condutos de medicamento 1522, 1532, de acordo com algumas aplicações. O inalador 1500 compreende um depósito tipo carrossel 1510 para armazenar uma pluralidade de cartuchos de dosagem antes e/ou após o uso.

[0257] Em algumas aplicações, uma pluralidade de condutos de medicamento separados 1522, 1532 é fornecida, cada uma compreendendo uma câmara de cartucho de dosagem (suporte) 1520, 1530. Em algumas aplicações, uma câmara de cartucho de dosagem define uma posição de cartucho em um fluxo de ar transportador de um conduto de medicamento por onde ela posiciona um cartucho de dosagem quando o cartucho de dosagem estiver na câmara do cartucho, preparado para inalação. Opcionalmente, os cartuchos de dosagem 1500C, 1500D são extraídos de um único depósito tipo

carrossel 1510 ou outro depósito de cartucho. Alternativamente, uma pluralidade de depósitos é fornecida. O desenho do cartucho é totalmente operado de forma opcional, simultânea, sequencial e/ou separada, e opcionalmente, enquanto o(s) depósito(s) de cartucho permanece(m) em uma única posição, ou com movimento do depósito 1510 (p.ex., rotação) entre os desenhos.

[0258] Em algumas aplicações, o fluxo através do conduto de medicamentos 1522, 1532 é, pelo menos parcialmente, regulado ao fornecer um conduto de desvio 1515 na comunicação de fluxo com os condutos de medicamento 1522, 1532. O fluxo de ar total 1509 através do dispositivo devido à inalação de um bocal 1502 é opcionalmente dividido dentre todos os condutos (por exemplo, pelo dimensionamento e/ou ajuste do tamanho dos diâmetros de conduto e/ou válvulas), de modo que a parte do fluxo de ar através de cada conduto de medicamento 1522, 1532 seja ajustada para estar dentro do perfil de fluxo de ar transportador alvo. O fluxo de ar restante é opcionalmente direcionado através do conduto de desvio 1515. Opcionalmente, os condutos de medicamento são operados separadamente (por exemplo, apenas um é operado ou ambos são operados em sequência).

[0259] Opcionalmente, os sensores 1540 que fornecem dados (p.ex., fluxo de ar e/ou dados de temperatura indicativos de fluxo de ar e/ou temperatura nos cartuchos de dosagem durante a operação) para controle são opcionalmente posicionados perto ou através de um ou mais dos cartuchos de dosagem 2300C, 2300D. O controle opcionalmente compreende o ajuste do fluxo de ar (por exemplo, pelo ajuste de uma válvula ou posição de abertura), de modo que ambos os cartuchos de dosagem 2300C, 2300D simultaneamente experimentem o fluxo de ar 1505, 1507 dentro de uma determinada faixa. Alternativamente, o ajuste é tal que uma parte da sequência de fluxo de ar é controlada com relação a uma primeira câmara 1520, enquanto outra parte é controlada de acordo com a segunda câmara 1530. Opcionalmente, em algumas sessões, apenas uma das câmaras 1520, 1530 é utilizada.

[0260] Em algumas aplicações, uma pluralidade de tratos

para o conduto de desvio 1515 é fornecida, por exemplo, uma em associação separada com cada um dos condutos de medicamento 1522, 1532. Opcionalmente, o ar que flui em cada um dos condutos de medicamento 1522, 1532 é combinado apenas no bocal. Uma vantagem potencial disso é permitir o controle separado de fluxo de ar através de cada cartucho de dosagem. Também deve ser compreendido que um conduto de derivação também é fornecido em algumas aplicações, sendo configurado para uso com uma pluralidade de tratos de conduto de medicamento.

[0261] Em algumas aplicações, uma pluralidade de câmaras (suportes) 1520, 1530 é fornecida dentro de um único trato de um conduto de medicamento. Opcionalmente, o controle diferencial da vaporização da substância medicamentosa compreende o aquecimento diferencial das dosagens do medicamento contidas em cada suporte.

[0262] Agora é feita referência às Figuras 10A a 10C, as quais são visualizações isométricas de seção parcialmente transversal do bocal durante os estágios de operação do dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0263] Na Figura 10A, o disco 1000 é girado para uma posição na qual uma abertura distal do conduto de derivação 1002 encosta contra o disco 1000 e o fluxo através do conduto de derivação 1002 é bloqueado. Existe uma sobreposição parcial entre a abertura de válvula 1004 e uma abertura distal do conduto de desvio 1006, permitindo fluxo de ar limitado dentro do conduto de desvio.

[0264] Na Figura 10B, o disco 1000 é girado, por exemplo, na direção mostrada pela seta 1008, para uma posição na qual o conduto de derivação 1002 é ainda obstruído, uma sobreposição completa existe entre uma abertura de válvula 1004 e conduto de desvio 1006, permitindo fluxo livre dentro do conduto de desvio 1006.

[0265] Na Figura 10C, o disco 1000 é novamente girado na

direção da seta 1008 para uma posição na qual uma abertura da válvula 1010 sobrepõe uma abertura distal do conduto de derivação 1002, permitindo o fluxo através do conduto de derivação, enquanto obstrui o fluxo através do conduto de desvio 1006.

[0266] Agora é feita referência à Figura 11, que mostra uma seção transversal parcial de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações da invenção.

[0267] Em algumas aplicações, o dispositivo 1100 é envolvido dentro de um alojamento externo 1102, opcionalmente compreendendo um formato circular, tipo disco. Alternativamente, em algumas aplicações, o alojamento 1102 compreende outros formatos, tais como um formato de caixa retangular, um formato cilíndrico e/ou outros formatos adequados para preensão pelo usuário.

[0268] Na estrutura mostrada aqui, o sensor de fluxo 1104 é posicionado em uma extremidade distal do conduto de medicamento 1106. O conduto de medicamento 1106 se estende em uma direção proximal até o bocal 1108. Uma abertura proximal 1112 do conduto de medicamento 1106 é centralizada com uma abertura proximal do bocal 1108, que deve ser encaixada pela boca do usuário.

[0269] Um disco da válvula (opcionalmente configurado como uma roda dentada, encapsulada dentro de um alojamento interno nessa Figura), configurado para controlar o fluxo através dos condutos do dispositivo, é operável acoplado a um motor de engrenagem 1110. Opcionalmente, o motor de engrenagem 1110 é operado por um controlador, localizado, por exemplo, dentro de um alojamento 1116.

[0270] Em algumas aplicações, o dispositivo compreende um cartucho de medicamento, por exemplo, em formato de um disco 1118, carregado com uma ou mais unidade(s) de dosagem do medicamento. Opcionalmente, o controlador é configurado para acionar o movimento do disco,

por exemplo, antes de uma sessão de uso e/ou entre as sessões de uso.

[0271] Em algumas aplicações, o dispositivo compreende uma alavanca 1120 para carregar ou descarregar manualmente um cartucho de medicamento (como um disco 1118 no exemplo mostrado).

[0272] Agora é feita referência à Figura 12, que é uma ilustração esquemática de componentes de um sistema de controle de fluxo mecanicamente operado, por exemplo, conforme incorporado dentro de um dispositivo inalador, de acordo com algumas aplicações. Também é feita referência à Figura 14, que é uma ilustração esquemática de outro sistema de controle de fluxo mecanicamente operado, de acordo com algumas aplicações.

[0273] Em algumas aplicações, o controle de fluxo é, pelo menos parcialmente, fornecido por um elemento mecânico, por exemplo, uma válvula de retenção. Algumas aplicações não envolvem o controle de fluxo de ar elétrico, tal como por um controlador e/ou um sensor de fluxo de ar, e são controladas e/ou operadas apenas por elementos puramente mecânicos, por exemplo, em resposta às mudanças da pressão.

[0274] Nessa configuração, uma válvula de retenção, por exemplo, uma válvula de retenção esférica 1200 (mostrada também em uma visualização ampliada), é posicionada em comunicação com a câmara 1202 (e/ou com conduto de medicamento 1204). Opcionalmente, a válvula de retenção 1200 permite o fluxo de ar de desvio dentro do dispositivo inalador (para unir o fluxo que passou através da dosagem do medicamento) em resposta às diferenças de pressão. Em algumas aplicações, quando um usuário inala através do dispositivo, uma diferença de pressão é criada entre a câmara 1202 e o ambiente. Opcionalmente, a diferença de pressão é grande o suficiente para fazer com que a válvula 1200 abra e deixe o fluxo de ar ambiente dentro do dispositivo. Opcionalmente, a extensão da abertura da válvula de retenção 1200 varia em resposta a uma mudança no gradiente de pressão, de modo que o equilíbrio seja alcançado. Por exemplo, se o gradiente aumentar (isto é, a pressão na câmara diminuir), a abertura expandirá para deixar que mais fluxo

entre, mantendo, assim, uma pressão constante dentro da câmara.

[0275] Em algumas aplicações, o fluxo através da dosagem do medicamento é, pelo menos parcialmente, resistido, por exemplo, ao formar e/ou dimensionar o conduto de medicamento e/ou câmara para resistir ao fluxo, para permitir que uma diferença de pressão entre a câmara e o ambiente se forme.

[0276] Em algumas aplicações, uma válvula de retenção ou oscilação reversa normalmente aberta 1402 é fornecida no conduto de medicamento, sendo configurada para parcialmente fechar ou, pelo menos momentaneamente, fechar (por exemplo, oscilar), conforme uma taxa de fluxo através dela aumenta. Em algumas aplicações, isso aumenta a resistência no caminho do fluxo de ar transportador, potencialmente permitindo que o fluxo em um conduto de desvio 1400 aumente, resultando, assim, em uma razão maior de desvio para o fluxo de ar transportador no bocal 1404. Opcionalmente, a razão normal de conduto de desvio de resistências de fluxo de ingestão normal 1400 e na válvula 1402 é ajustada (por exemplo, pelo tamanho ou formato), de modo que a maioria da ingestão de fluxo seja através do caminho de extração até ocorrer o fechamento da válvula 1402. Opcionalmente, a válvula de retenção 1200 é utilizada em conjunto com a válvula 1402, de modo que ambos os caminhos sejam mecanicamente reguladores.

[0277] Potencialmente, a ativação de uma ou ambas as válvulas 1200, 1402 também serve como resposta a um usuário (p.ex., devido ao ruído da operação da válvula) de que uma taxa de inalação é suficiente e/ou excessiva.

[0278] Em algumas aplicações, manter uma pressão constante dentro da câmara produz uma taxa de fluxo constante através da dosagem do medicamento, mesmo se as diferenças da pressão interna (p.ex., entre a câmara e o conduto de medicamento) variarem como um resultado da taxa de fluxo de inalação de variação natural do paciente. Opcionalmente, o perfil de fluxo alvo é configurado e/ou estimado de acordo com uma geometria da

câmara e/ou condutos.

[0279] Em algumas aplicações, o fluxo através do conduto de derivação é controlado por uma válvula de mola temporizada, por exemplo, abertura em um tempo definido após ativação do dispositivo, por exemplo, para permitir fluxo rápido para o usuário.

[0280] Conforme utilizado aqui com referência à quantidade ou valor, o termo “cerca de” significa “dentro de $\pm 10\%$ de”.

[0281] Os termos “compreende”, “compreendendo”, “inclui”, “incluindo”, “tendo” e seus conjugados significam: “incluindo, mas não limitado”.

[0282] O termo “consistindo em” significa: “incluindo e limitado a”.

[0283] O termo “consistindo essencialmente de” significa que a composição, método ou estrutura pode incluir ingredientes, etapas e/ou peças adicionais, mas apenas se os ingredientes, etapas e/ou peças adicionais não alterarem materialmente as características novas e básicas da composição, método ou estrutura reivindicada.

[0284] Conforme utilizado aqui, a forma singular “um”, “uma” e “o/a” inclui referências plurais, a menos que o contexto indique claramente o contrário. Por exemplo, o termo “um composto” ou “pelo menos, um composto” pode incluir uma pluralidade de compostos, incluindo misturas respectivas.

[0285] As palavras “exemplo” e “exemplar” são utilizadas aqui com o significado de “servindo como um exemplo, modelo ou ilustração”. Qualquer aplicação descrita como um “exemplo” ou “exemplar” não deverá ser necessariamente interpretada como preferida ou vantajosa sobre outras aplicações e/ou para excluir a incorporação de características de outras aplicações.

[0286] A palavra “opcionalmente” é utilizada aqui com o

significado de “é fornecida em algumas aplicações e não fornecida em outras aplicações”. Qualquer aplicação particular da invenção pode incluir uma pluralidade de características “opcionais”, exceto na medida em que tais características sejam conflitantes.

[0287] Conforme utilizado aqui, o termo “método” refere-se a maneiras, meios, técnicas e procedimentos para realizar uma determinada tarefa, incluindo, entre outros, aquelas maneiras, meios, técnicas e procedimentos conhecidos ou prontamente desenvolvidos de maneiras, meios, técnicas e procedimentos conhecidos por profissionais das artes química, farmacológica, biológica, bioquímica e médica.

[0288] Conforme utilizado aqui, o termo “tratando” inclui anular, substancialmente inibir, retardar ou reverter a progressão de uma condição, substancialmente melhorar os sintomas clínicos e estéticos de uma condição ou substancialmente prevenir o aparecimento dos sintomas clínicos ou estéticos de uma condição.

[0289] Ao longo do presente pedido, as aplicações da presente invenção podem ser apresentadas com referência a um formato de faixa. Deve ser compreendido que a descrição no formato da faixa é meramente para conveniência e brevidade e não deverá ser interpretado como uma limitação inflexível do escopo da invenção. Consequentemente, a descrição de uma faixa deverá ser considerada como tendo especificamente divulgadas todas as subfaixas possíveis, bem como valores numéricos individuais dentro daquela faixa. Por exemplo, a descrição de uma faixa, tal como “de 1 a 6”, deverá ser considerada como tendo subfaixas especificamente divulgadas, tal como “de 1 a 3”, “de 1 a 4”, “de 1 a 5”, “de 2 a 4”, “de 2 a 6”, “de 3 a 6”, etc.; bem como números individuais dentro daquela faixa, por exemplo, 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Isso se aplica independentemente da largura da faixa.

[0290] Sempre que uma faixa numérica for indicada aqui (por exemplo, de “10 a 15”, “10 a 15”, ou qualquer par de números ligados por essas outras indicações de faixa), tal faixa deverá incluir qualquer número

(fracional ou integral) dentro dos limites de faixa indicados, incluindo os limites de faixa, a menos que o contexto indique claramente o contrário. As expressões “variam/variando/varia entre” um primeiro número de indicação e um segundo número de indicação e “variam/variando/varia de” um primeiro número de indicação “a”, “até” ou “através de” (ou outro termo indicando tal faixa) um segundo número de indicação, são utilizadas indistintamente e pretendem incluir o primeiro e o segundo números de indicação e todos os números fracionais e integrais entre eles.

[0291] Embora a invenção tenha sido descrita em conjunto com aplicações específicas respectivas, é evidente que muitas alternativas, modificações e variações serão aparentes aos especialistas na técnica. Consequentemente, pretende-se abranger todas essas alternativas, modificações e variações que recaiam no espírito e amplo escopo das reivindicações anexas.

[0292] Todas as publicações, patentes e pedidos de patente mencionados no presente relatório descritivo são aqui incorporados em sua totalidade por referência no relatório descritivo, na mesma medida como se cada publicação, patente ou pedido de patente individual fosse específica e individualmente indicado como sendo incorporado aqui por referência. Além disso, a citação ou identificação de qualquer referência no presente pedido não deverá ser interpretada como uma admissão que tal referência esteja disponível como técnica anterior à presente invenção. Na medida em que os cabeçalhos da seção são utilizados, eles não deverão ser interpretados como necessariamente limitantes.

[0293] Aprecia-se que determinadas características da invenção que são, para fins de clareza, descritas no contexto de aplicações separadas, também poderão ser fornecidas em combinação com uma única aplicação. Inversamente, várias características da invenção que são, para fins de brevidade, descritas no contexto de uma única aplicação também poderão ser fornecidas separadamente ou em qualquer subcombinação adequada ou

conforme adequado em qualquer outra aplicação descrita da invenção. Determinadas características descritas no contexto de várias aplicações não deverão ser consideradas características essenciais daquelas aplicações, a menos que a aplicação seja inoperante sem tais elementos.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO INALADOR, para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada de um cartucho de dosagem (310, 202), **caracterizado pelo fato de** o dispositivo inalador compreender:

- um primeiro conduto (300, 402, 1320) para conduzir um fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal (304) a partir do qual o usuário inala;

- um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem (310, 202) em uma posição (302) do cartucho de dosagem definida pelo suporte dentro do fluxo de ar transportador do primeiro conduto;

- um segundo conduto (320, 408, 1330), pneumaticamente acoplado ao primeiro conduto, para conduzir um fluxo de ar de desvio ao bocal (304) sem passar o fluxo de ar de desvio através da posição (302) do cartucho de dosagem; e

- pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) em, pelo menos, um dentre o primeiro (300, 402) e segundo (320, 408) condutos;

- em que, pelo menos, uma válvula é operada por um controlador (212) de válvula para controlar uma taxa de fluxo de ar transportador para o usuário de inalação, permitindo um primeiro período de fluxo de ar, seguido por obstrução pelo menos parcial do fluxo de ar e, em seguida, permitindo o fluxo de ar retomado e rápido.

2. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** compreender, pelo menos, um sensor (314, 208) posicionado e configurado para detectar, pelo menos, um parâmetro indicando uma taxa do fluxo de ar transportador.

3. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado pelo fato de** o controlador (212) de válvula ser

funcionalmente conectado para receber uma indicação da taxa do fluxo de ar transportador de, pelo menos, um sensor (314, 208) e para operar, pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) com base na indicação da taxa do fluxo de ar transportador e de um perfil alvo para o fluxo de ar transportador.

4. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de*** o parâmetro de indicação compreender uma taxa do fluxo de ar transportador sentida, enquanto o segundo conduto (320, 408) é, pelo menos parcialmente, obstruído.

5. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 1, ***caracterizado pelo fato de*** o controlador (212) de válvula ser configurado para operar, pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) com base em um perfil de destino do fluxo de ar transportador.

6. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 1, ***caracterizado pelo fato de*** que pelo menos uma válvula (406, 322, 326, 410) é operada pelo controlador (212) de válvula para controlar a taxa de fluxo de ar transportador em resposta a uma pressão negativa gerada pelo usuário de inalação.

7. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, ***caracterizado pelo fato de***, pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) ser operável por um controlador (212) de válvula com base em um ou mais de: uma taxa de fluxo de inalação, uma taxa de fluxo através da posição do cartucho de dosagem (302) e um tempo definido de um evento estimado ou detectado.

8. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 2, ***caracterizado pelo fato de*** compreender um ventilador (312) posicionado para afetar o fluxo de ar transportador através do primeiro conduto (300, 402) e compreendendo, ainda, um controlador (212) do ventilador funcionalmente conectado para operar o ventilador (312) para induzir o fluxo de ar com base na indicação da taxa de fluxo de ar transportador de pelo menos

um sensor (314, 208) e de um perfil alvo para o fluxo de ar transportador.

9. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de** compreender um suporte configurado para posicionar o cartucho de dosagem (310, 202) em uma posição (302) de modo que, pelo menos, 90% do fluxo de ar transportador através do primeiro conduto (300, 402) passe através do cartucho de dosagem (310, 202).

10. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** o segundo conduto (320, 408) ser conectado, pelo menos, ao primeiro conduto (300, 402) em uma junção (806) entre a posição do cartucho de dosagem (302) e a abertura proximal do bocal (304).

11. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo fato de** compreender um conjunto de aquecimento configurado para aquecer o material do cartucho de dosagem (310, 202) de medicamentos que compreende, pelo menos, uma substância medicamentosa para vaporizar, pelo menos, uma substância medicamentosa a partir do material, em que os vapores liberados fluem dentro do primeiro conduto (300, 402) e entram no fluxo de ar transportador, o conjunto de aquecimento compreendendo um eletrodo configurado para aplicar uma corrente elétrica a um elemento de aquecimento eletricamente resistivo do cartucho de dosagem (310, 202), quando o cartucho de dosagem (310, 202) for posicionado pelo suporte.

12. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** compreender:

- pelo menos, um sensor (314, 208) posicionado e configurado para detectar, pelo menos, um parâmetro indicando uma taxa do fluxo de ar transportador; e
- um controlador (212) de aquecimento funcionalmente

conectado para controlar o aquecimento do material do cartucho de dosagem (310, 202) de medicamento com base em, pelo menos, um parâmetro de indicação da taxa de fluxo de ar transportador; em que o controlador de aquecimento é configurado para ativar a liberação da substância medicamentosa quando o início da inalação pelo usuário for detectada ou quando a taxa de fluxo de ar transportador estiver acima do limiar.

13. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de** compreender um sensor de temperatura posicionado para detectar uma temperatura do cartucho de dosagem (310, 202) de medicamento e um controlador (212) de aquecimento funcionalmente conectado para controlar o aquecimento do material do cartucho de dosagem (310, 202) de medicamento, em que o controlador (212) de aquecimento é funcionalmente conectado para receber uma indicação da temperatura do sensor de temperatura e para operar, pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) com base na indicação da temperatura.

14. DISPOSITIVO INALADOR, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado pelo fato de** compreender um terceiro conduto (324, 1340) configurado para conduzir um fluxo de ar de derivação ao bocal através de um caminho separado do primeiro (300, 402, 1320) e segundo (320, 408, 1330) condutos, em que o fluxo de ar de derivação através do terceiro conduto é controlado por uma válvula de derivação (326), e compreendendo, ainda, um controlador (212) de válvula de derivação funcionalmente conectado para operar a válvula de derivação (326) para controlar o fluxo de ar através do terceiro conduto (324, 1340).

15. DISPOSITIVO INALADOR, para administração a um usuário de inalação de, pelo menos, uma substância medicamentosa liberada de um cartucho de dosagem (310, 202), **caracterizado pelo fato de** o dispositivo inalador compreender:

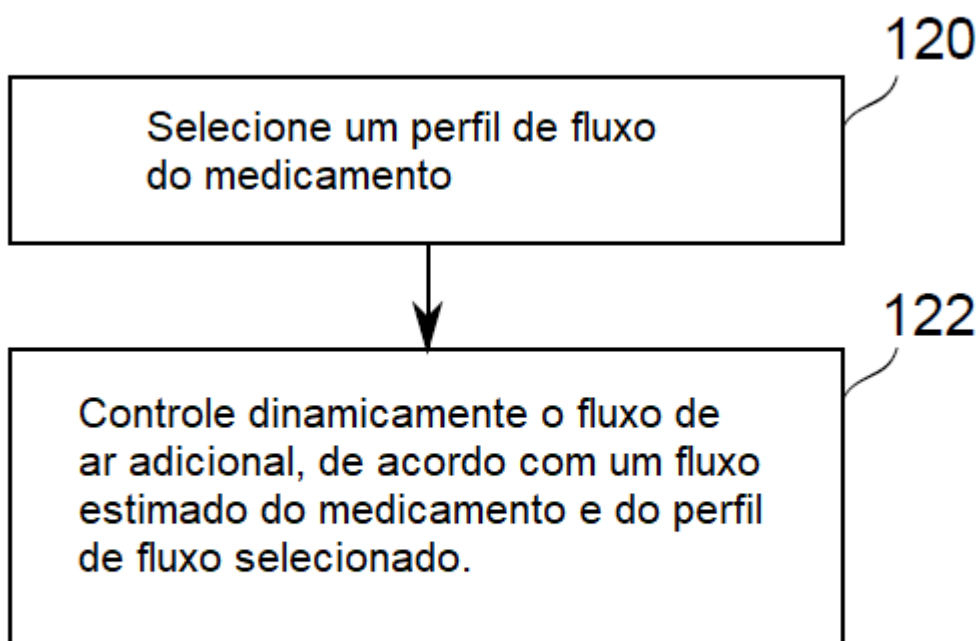
- um primeiro conduto (300, 402, 1320) para conduzir um

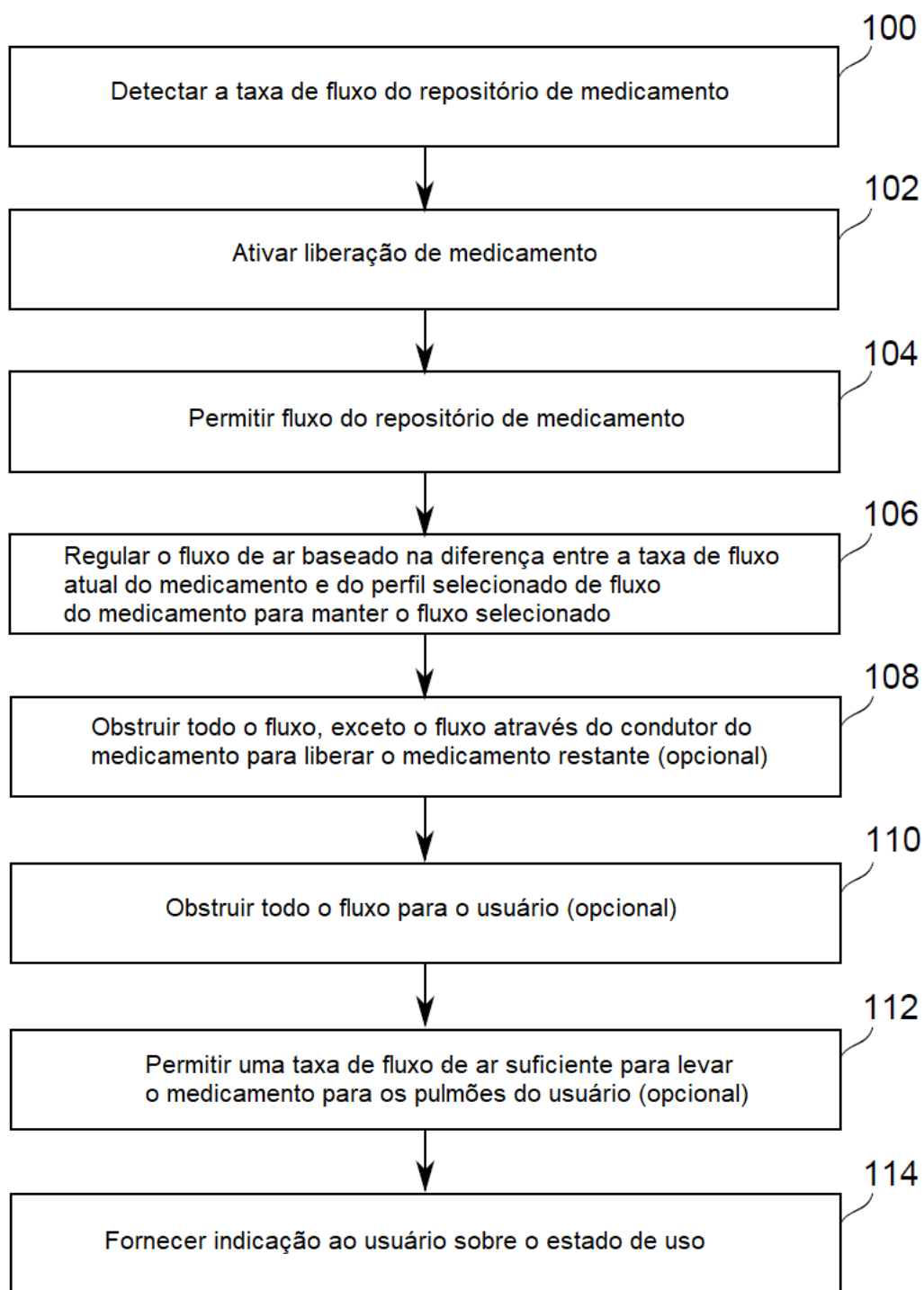
fluxo de ar transportador para uma abertura proximal de um bocal a partir do qual o usuário inala;

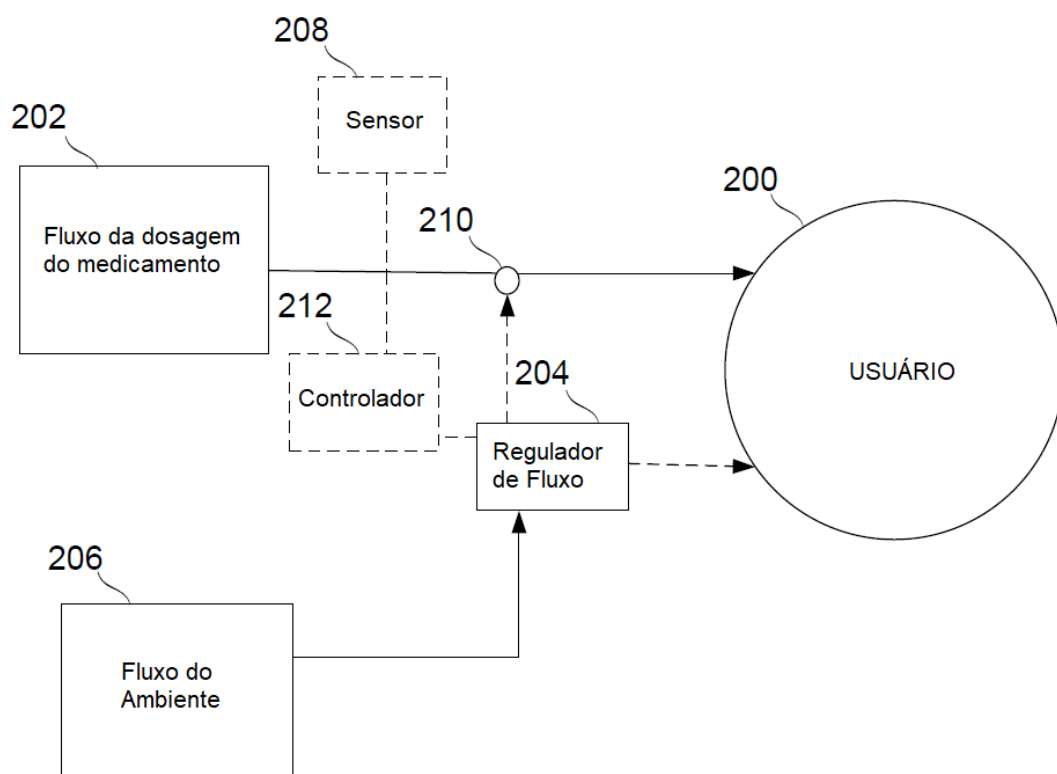
- um segundo conduto (320, 324, 408, 1330), pneumaticamente acoplado ao primeiro conduto, para conduzir um fluxo de ar de desvio ao bocal; e

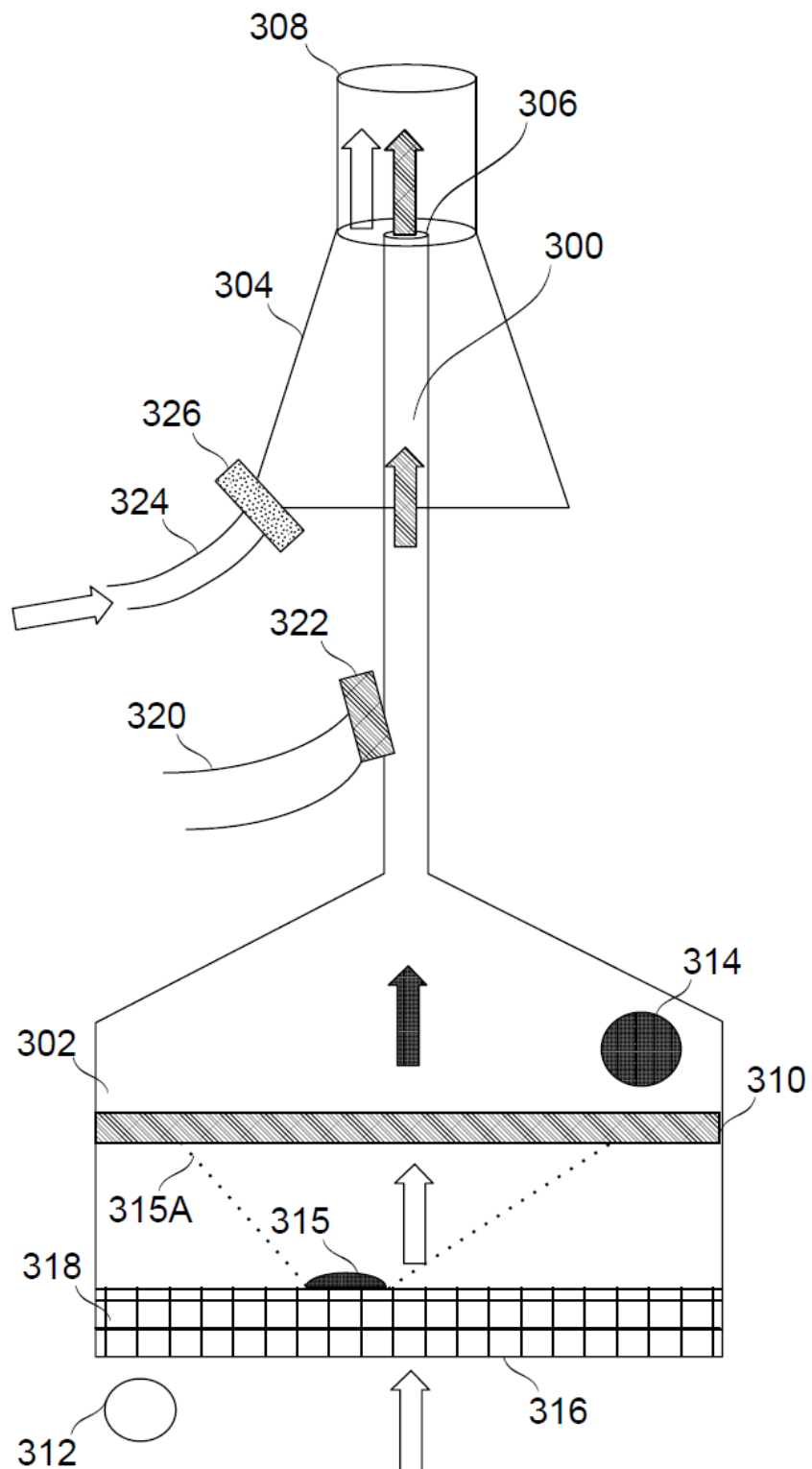
- pelo menos, uma válvula (406, 322, 326, 410) em, pelo menos, um dentre o primeiro (300, 402, 1320) e segundo (320, 324, 408, 1330) condutos;

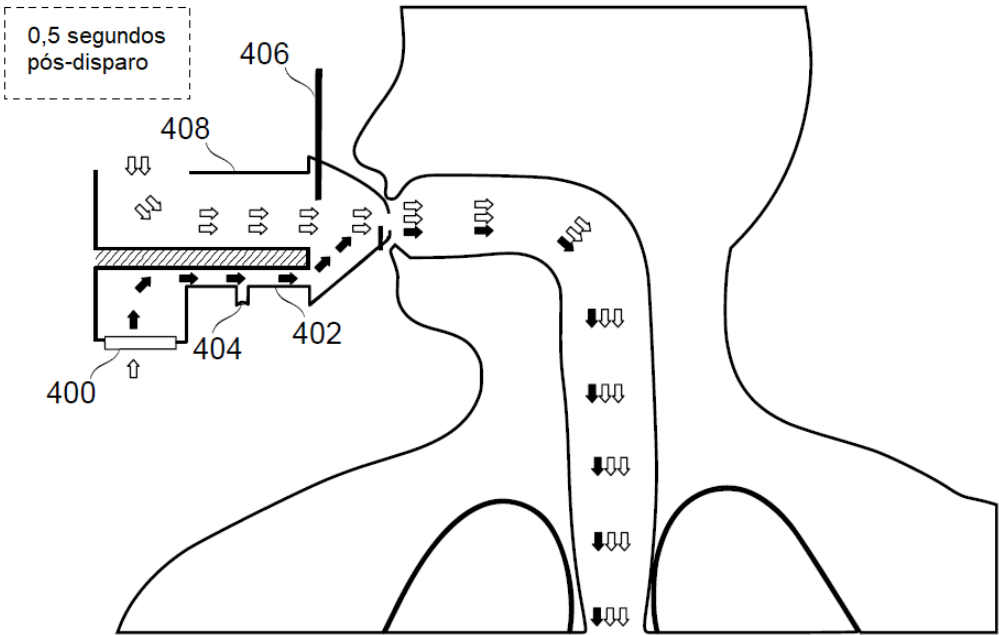
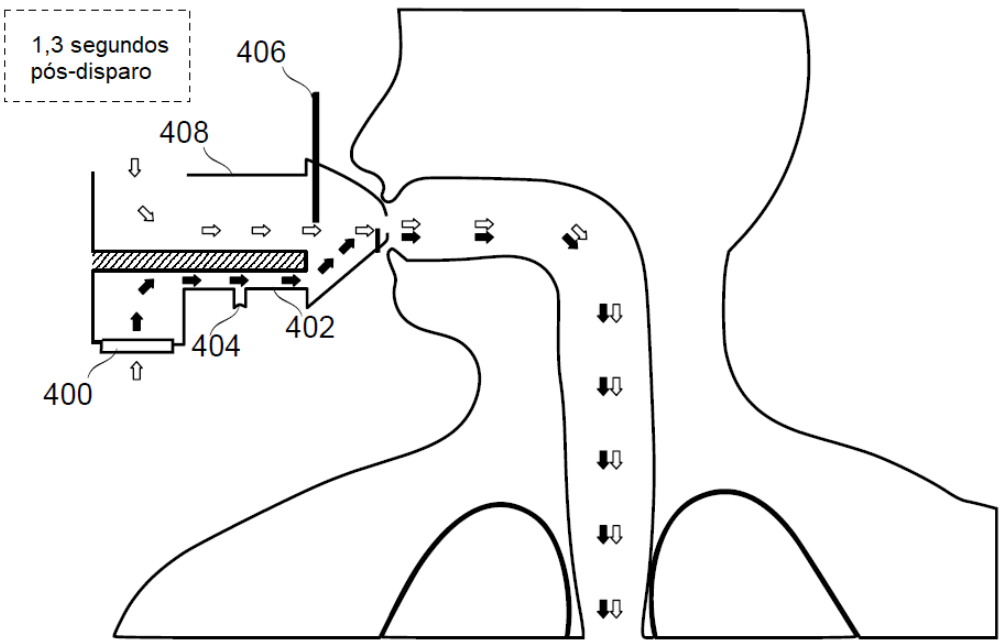
- em que, pelo menos, uma válvula é operada por um controlador (212) de válvula para fornecer uma indicação ao usuário de inalação, permitindo um primeiro período de fluxo de ar, seguido por obstrução pelo menos parcialmente do fluxo de ar e, então, permitindo o fluxo de ar retomado e rápido.

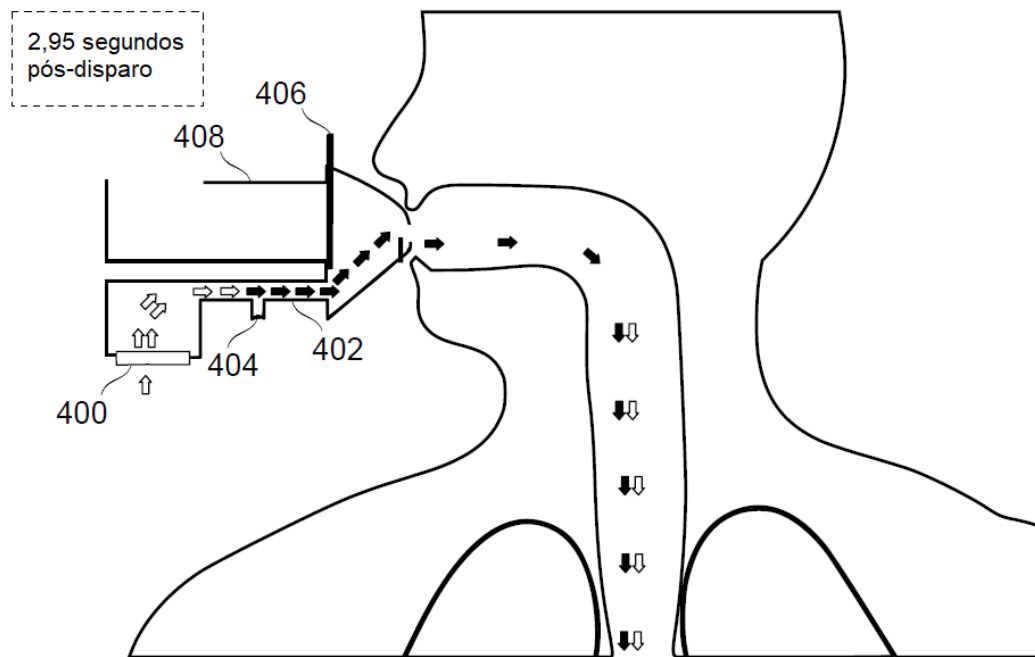
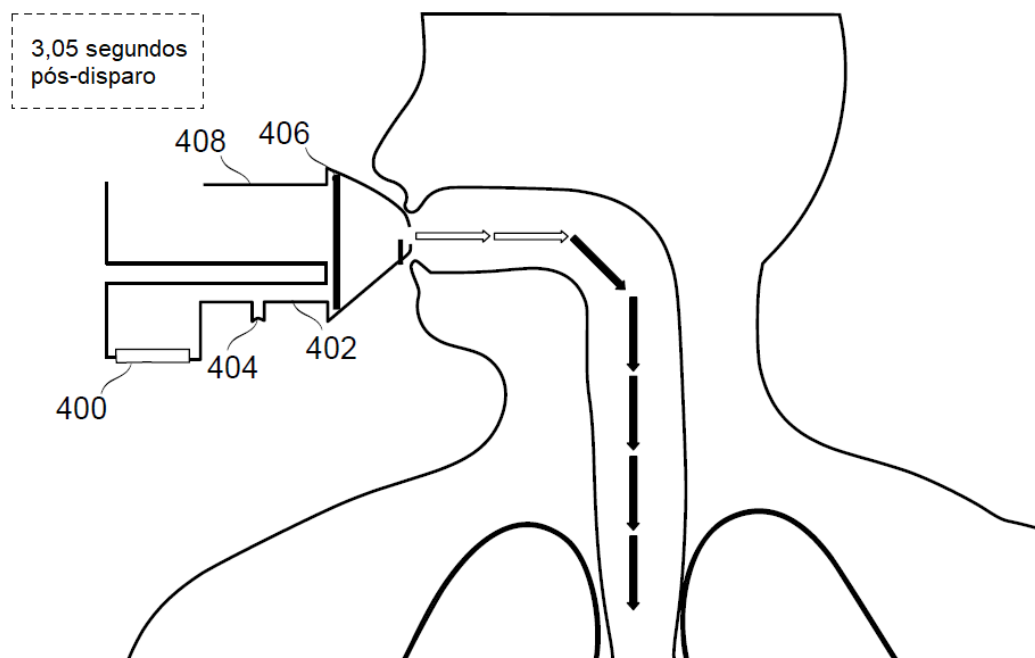
**FIGURA 1A**

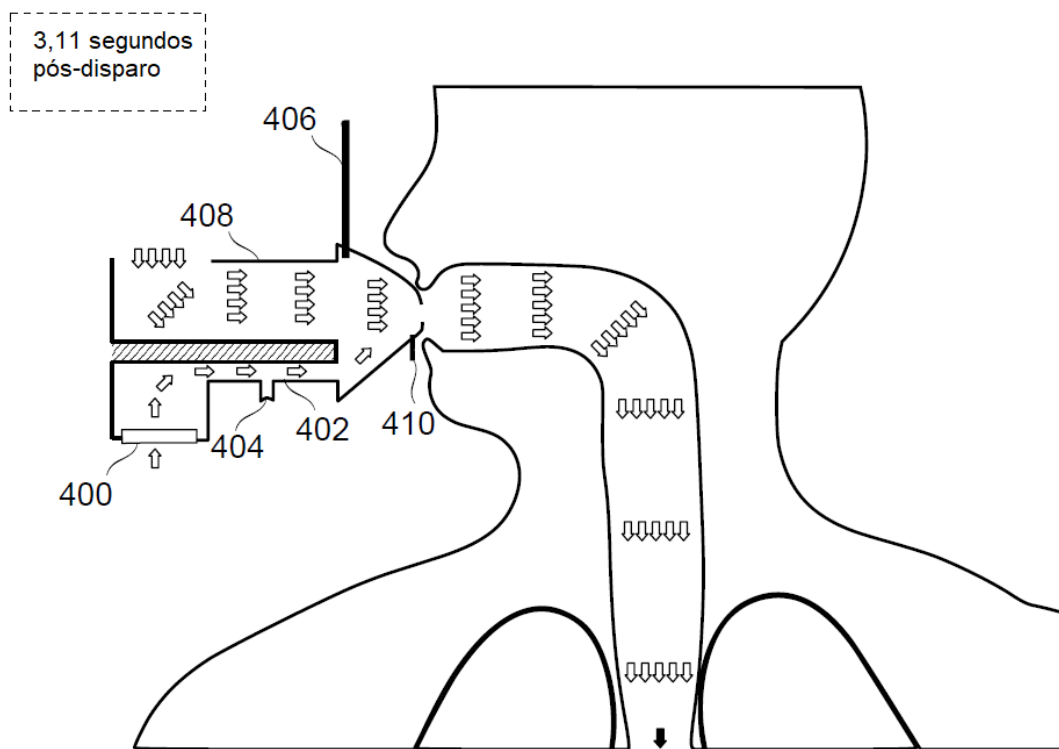
**FIGURA 1B**

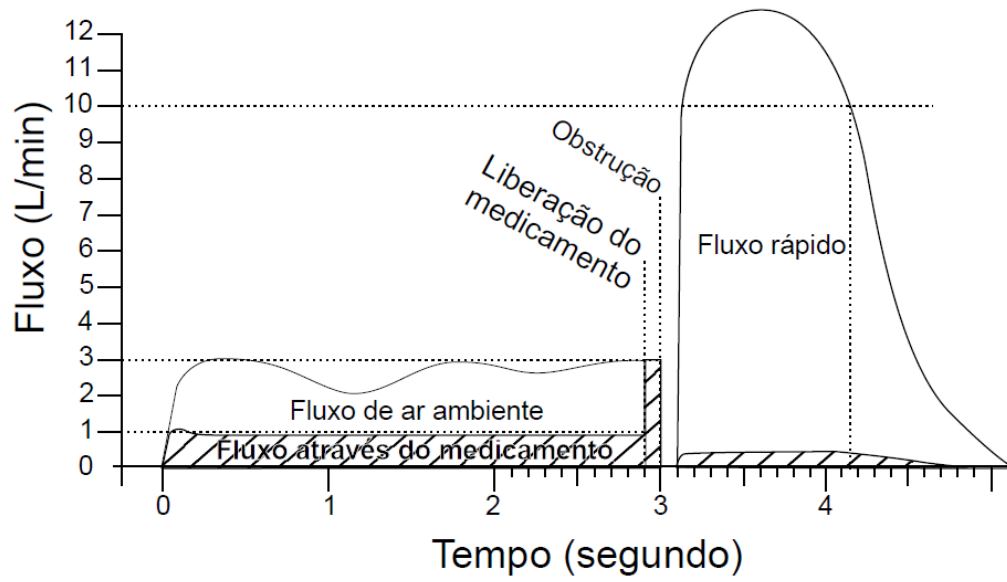
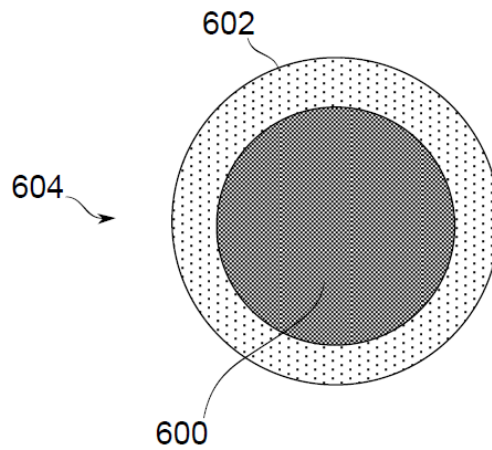
**FIGURA 2**

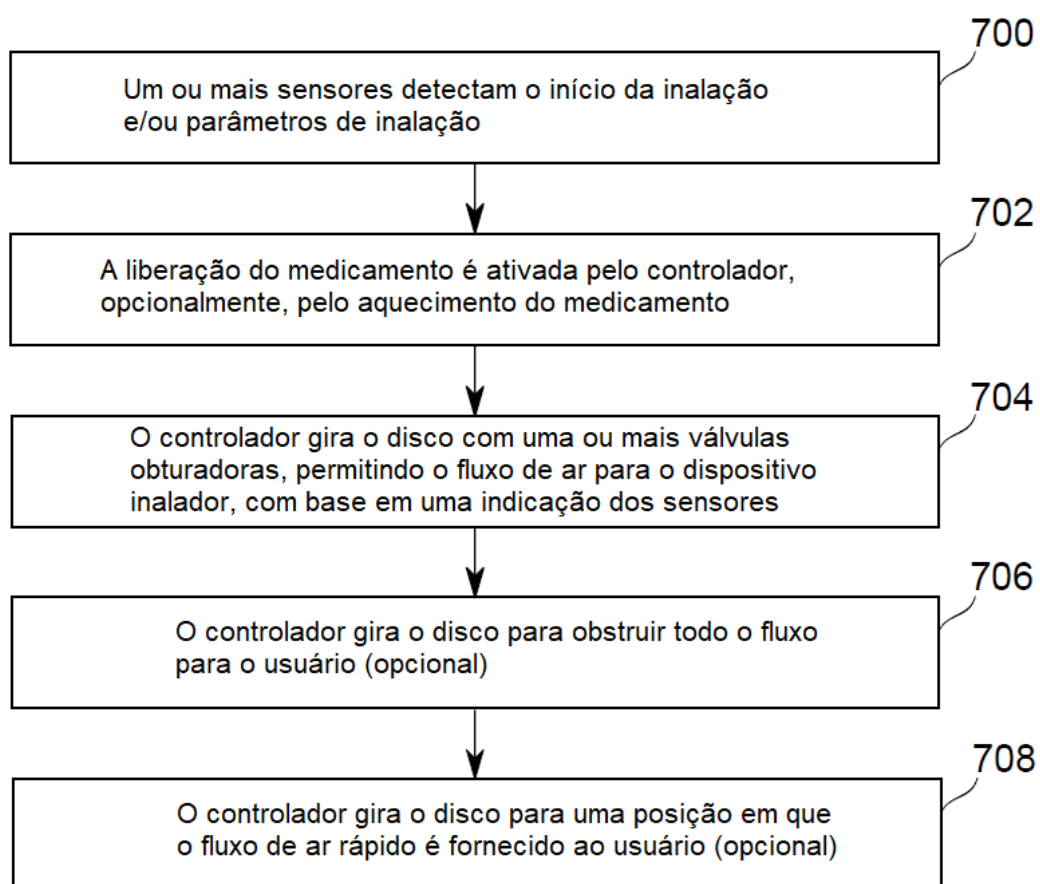
**FIGURA 3**

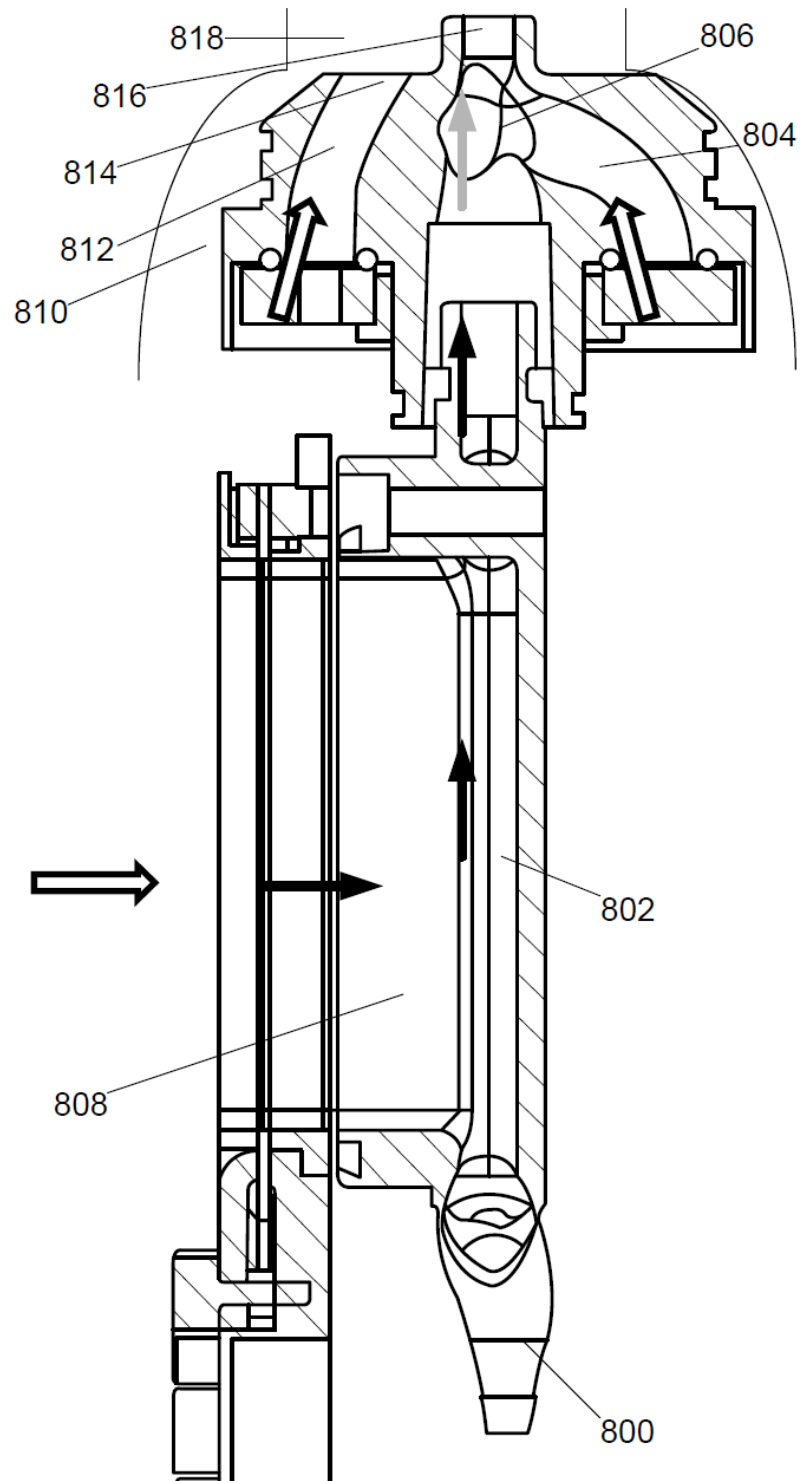
**FIGURA 4A****FIGURA 4B**

**FIGURA 4C****FIGURA 4D**

**FIGURA 4E**

**FIGURA 5****FIGURA 6**

**FIGURA 7**

**FIGURA 8**

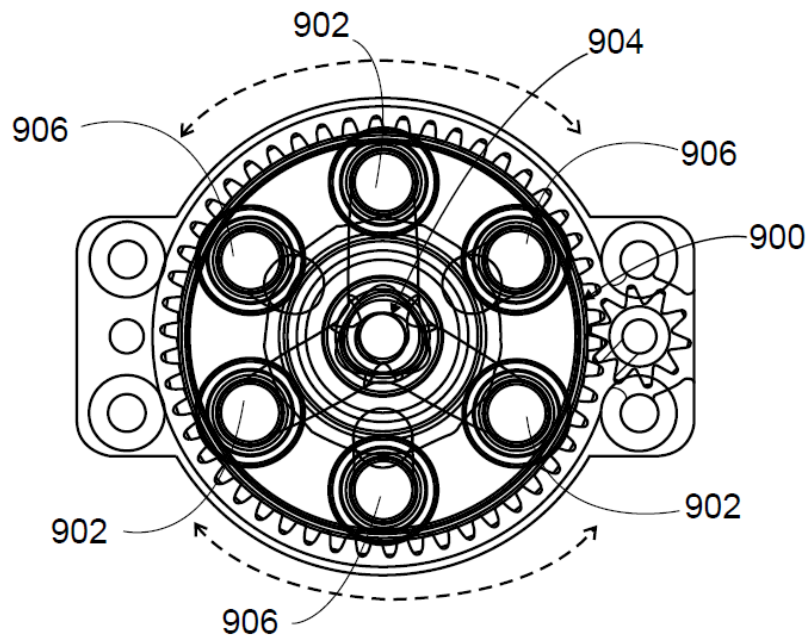


FIGURA 9A

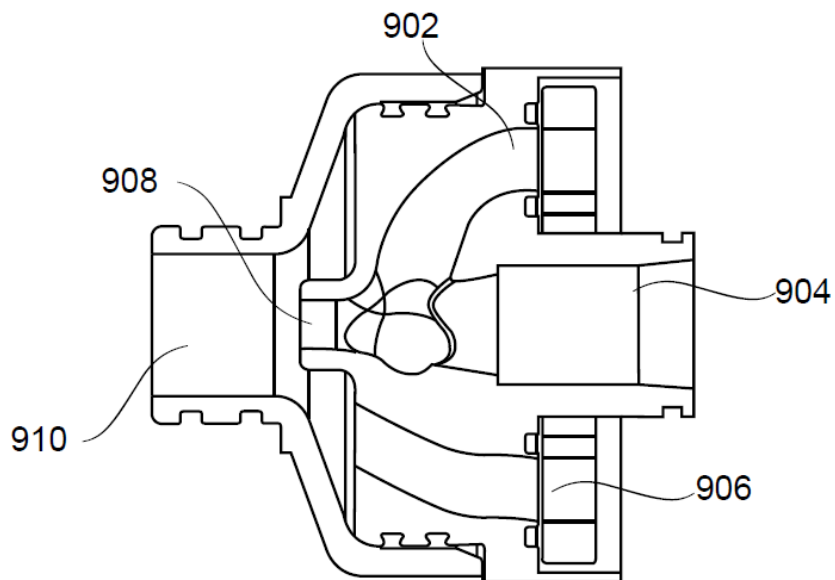


FIGURA 9B

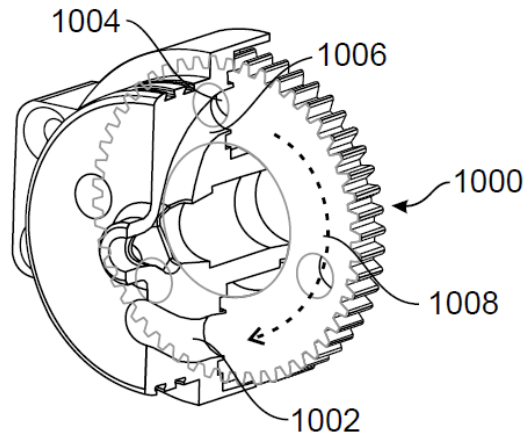


FIGURA 10A

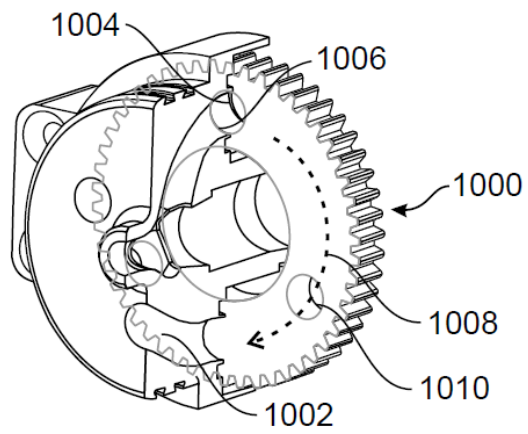


FIGURA 10B

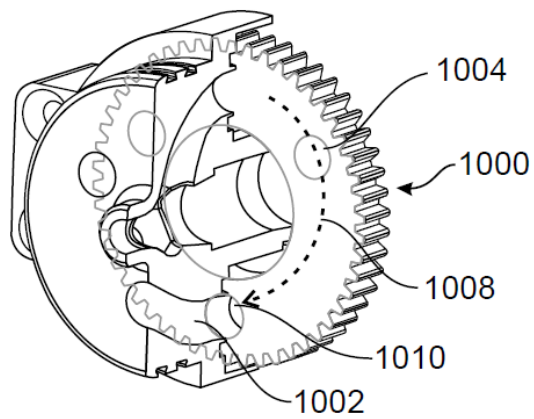


FIGURA 10C

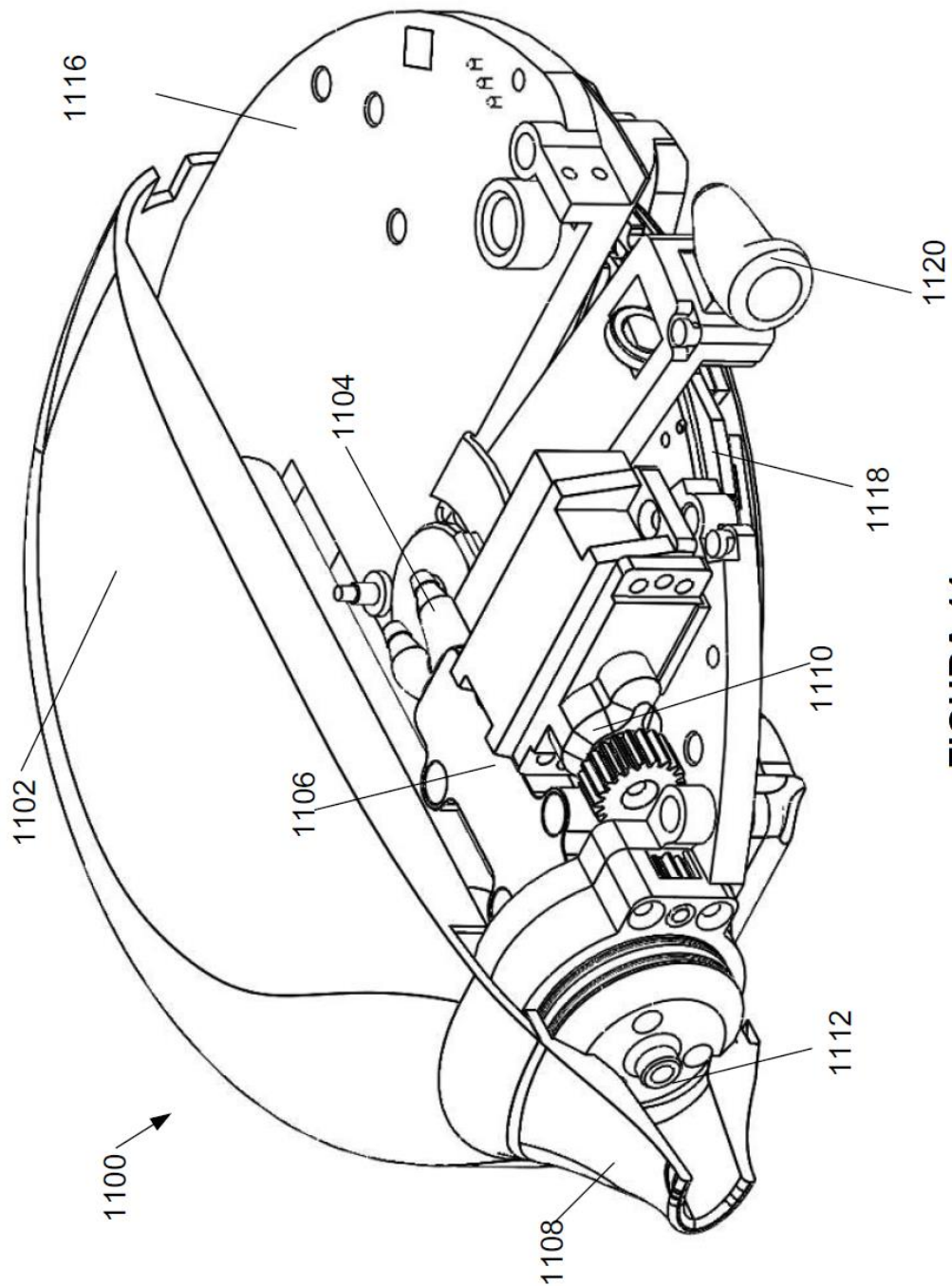
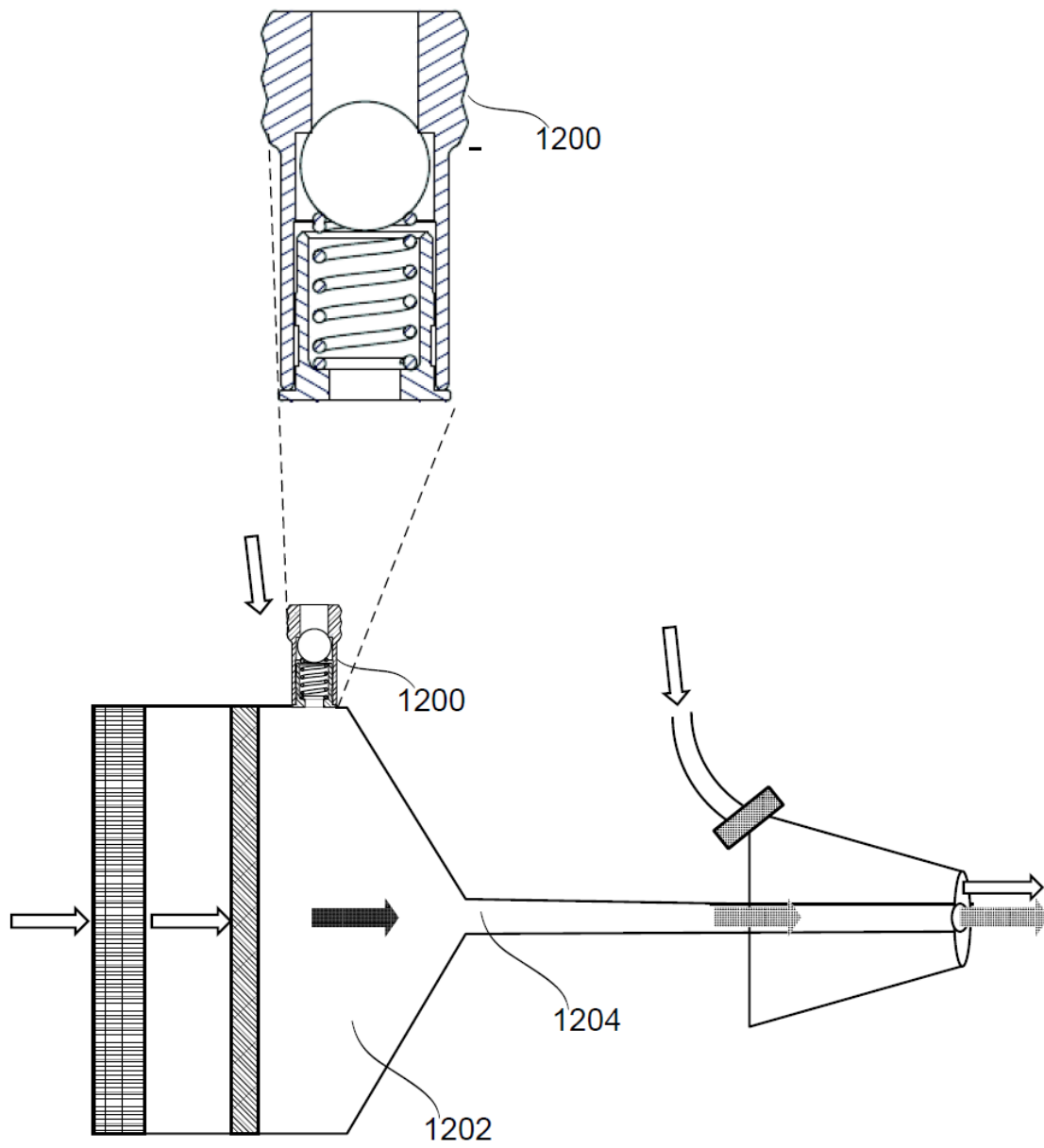


FIGURA 11

**FIGURA 12**

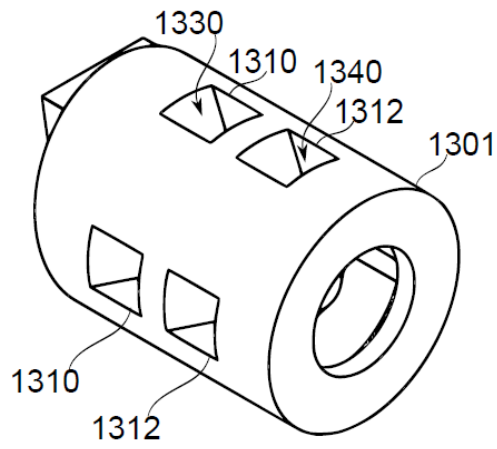


FIGURA 13A

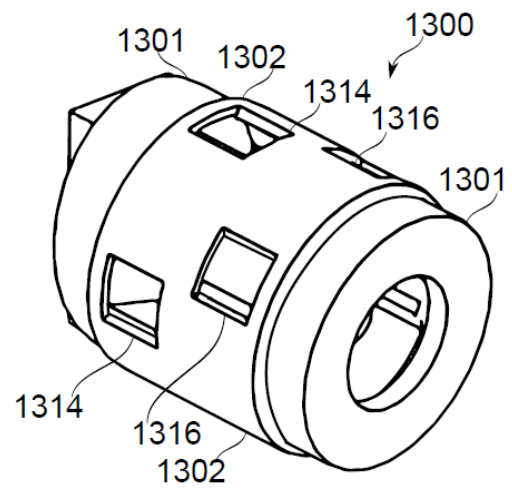


FIGURA 13B

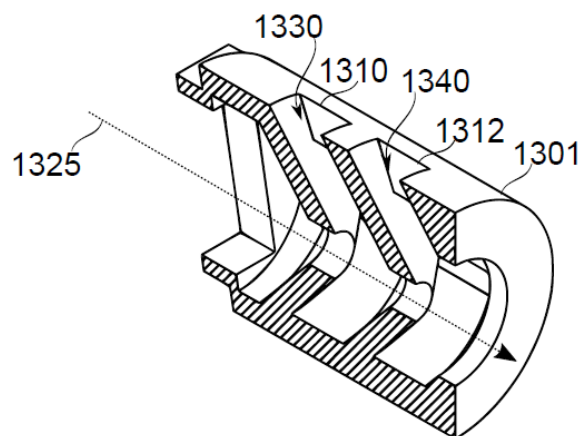


FIGURA 13C

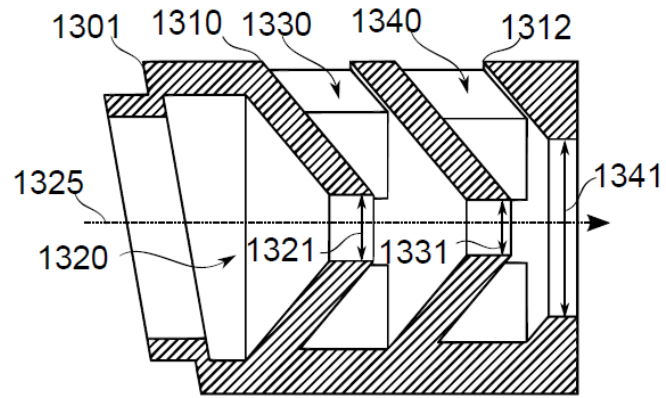


FIGURA 13D

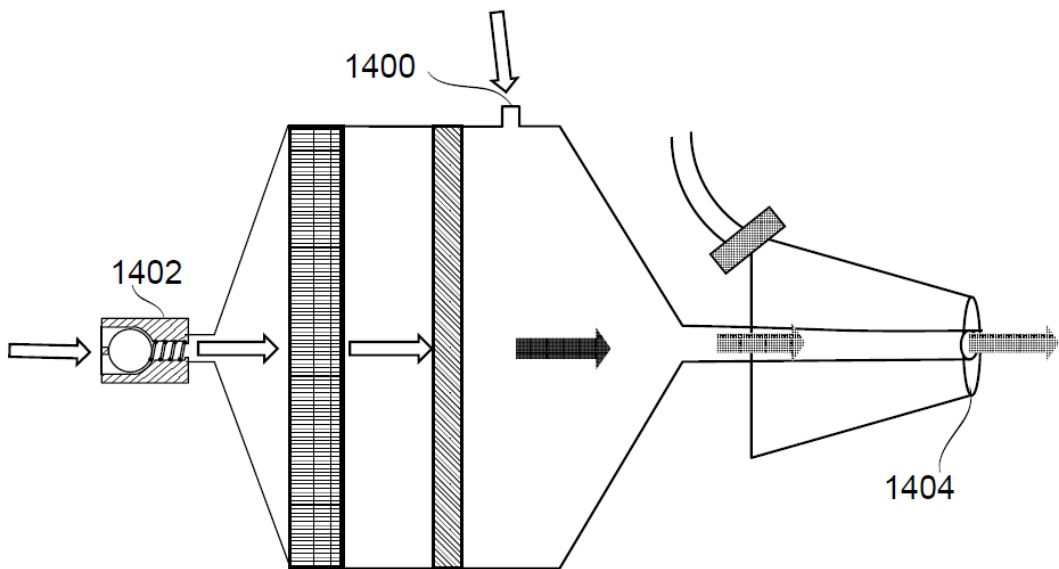


FIGURA 14

