



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

(11) PI 0415528-9 B1

(22) Data do Depósito: 18/10/2004

(45) Data de Concessão: 09/08/2016



(54) Título: INALADOR

(51) Int.Cl.: A61M 15/00

(30) Prioridade Unionista: 17/10/2003 GB 0324358.1

(73) Titular(es): VECTURA DELIVERY DEVICES LIMITED

(72) Inventor(es): STEPHEN WILLIAM EASON, ROGER WILLIAM CLARKE, QUENTIN HARMER,
PETER ALAN EVANS, DAVID GREGORY AHERN

“INALADOR”

A presente invenção refere-se a um dispositivo de inalação para suprimento oral ou nasal de medicamento em forma de pó. A invenção também refere-se a um inalador contendo uma tira de ampolas, cada um tendo
5 uma tampa perfurável e contendo uma dose de medicamento para inalação pelo usuário do dispositivo de acordo com a presente invenção, e a um método de utilizar tal dispositivo.

O suprimento oral ou nasal de um medicamento empregando um dispositivo de inalação é um método particularmente atrativo de
10 administração de medicamento, visto que estes dispositivos são relativamente fáceis de um paciente utilizar discretamente e em público. Bem como suprir medicamento para tratar doenças locais das vias aéreas e outros problemas respiratórios; eles têm sido também usados recentemente para suprir medicamentos à corrente sanguínea via os pulmões, desse modo evitando a
15 necessidade de injeções hipodérmicas.

Em um tipo de dispositivo de inalação de dose medida convencional, o medicamento em pó é mantido em um reservatório dentro de um dispositivo de administração, que é operável para medir e administrar uma quantidade predeterminada de pó para cada uso. Entretanto, estes dispositivos
20 ressentem-se de fraca capacidade de medição de dose, especialmente quando o tamanho da dose é relativamente pequena, visto que é difícil medir precisamente pequenas quantidades de pó seco em tal dispositivo. É também difícil proteger o medicamento do ingresso de umidade e vedá-lo da atmosfera até ser necessário para administração a um paciente.

É comum que formulações de pó seco sejam pré-embaladas em doses individuais, usualmente na forma de cápsulas ou ampolas, cada um contendo uma única dose do pó, que foi precisa e consistentemente medido. Uma ampola é geralmente formado a frio de um laminado de folha dúctil ou um material plástico e inclui uma tampa perfurável, que é permanentemente
25

selada a quente em torno da periferia da ampola, durante a manufatura e após introdução da dose dentro da ampola. Uma ampola de folha é preferido em relação às cápsulas, visto que cada dose é protegida do ingresso de água e penetração de gases, tais como oxigênio, além de ser protegido da luz e radiação UV, que podem ter um efeito nocivo sobre as características de suprimento do inalador, se uma dose ficar exposta a elas. Portanto, uma ampola oferece excelente proteção ambiental para cada dose de medicamento individual.

São conhecidos os dispositivos de inalação que recebem um pacote de ampolas compreendendo numerosas ampolas, cada um dos quais contendo uma dose pré-medida e individualmente embalada do medicamento a ser suprido. A atuação do dispositivo faz com que um mecanismo abra uma ampola, de modo que, quando o paciente inala, ar é puxado através da ampola, arrastando a dose ali dentro, que é então transportada para fora da ampola através do dispositivo e via as vias aéreas do paciente para baixo para os pulmões.

É vantajoso que o inalador seja capaz de reter numerosas doses, para possibilitar que seja usado repetidamente durante um período de tempo, sem a necessidade de abrir e/ou inserir uma ampola dentro do dispositivo cada vez que for usado. Portanto, muitos dispositivos convencionais incluem meios para armazenar numerosas ampolas, cada um contendo uma dose individual de medicamento. Quando uma dose é para ser inalada, um mecanismo indexador move uma ampola previamente esvaziado para longe do mecanismo de abertura, de modo que uma nova ampola é movida para dentro de uma posição pronto para ser aberto para inalação de seu conteúdo.

Um problema com os dispositivos de inalação convencionais é que eles são relativamente grandes, pesados e de operação difícil. Apesar de seu grande tamanho, muitos deles somente têm suficiente capacidade para

reter um número relativamente pequeno de doses antes de o dispositivo precisar ser aberto e um novo conjunto de ampolas fixados neles. Embora possa ser possível aumentar o número de ampolas fazendo-os menores, isto somente pode ser conseguido às custas de reduzir a carga útil ou capacidade da dose de cada ampola. Isto é particularmente desvantajoso quando o dispositivo é para ser usado para suprir, por exemplo, mais novos e menos potentes medicamentos, onde cada ampola deve ser capaz de reter uma carga útil na região de 10 – 20 mg do medicamento.

Devido a suas natureza e método de operação, os dispositivos de inalação convencionais têm uma construção relativamente complicada e consistem de muitos componentes separados, tornando-os de difícil e demorada montagem, bem como sendo de manufatura e compra caras.

Um dispositivo de inalação convencional do tipo descrito acima é conhecido pela US 4.811.731. Este dispositivo é configurado para receber um pacote de ampola de armazenagem de dose conformada em disco, em que as doses são dispostas em um padrão genericamente circular. Um mergulhador é provido que se move em resposta à atuação de uma alavanca para perfurar uma ampola disposto embaixo dela, para possibilitar que a dose seja inalada da ampola perfurado. O dispositivo também inclui um dispositivo de indexação separado, operável para girar o disco de modo a mover uma nova ampola para uma posição perfurável. Um problema significativo com este dispositivo é que o número de doses é severamente limitado. Como pode ser visto pelo dispositivo mostrado nas Figuras, ele é capaz de receber somente oito doses de cada vez, de modo que é necessária freqüente substituição do disco. Embora seja observado que o disco pode ser feito maior, para acomodar um número maior de ampolas, isto resultaria em uma aumento significativo do tamanho total do dispositivo, tornando-o muito volumoso. É também observável que as etapas de perfurar e indexar são controladas inteiramente de modo independente entre si, tornando o

dispositivo significativamente mais difícil de usar e aumentando o número de componentes formando o dispositivo.

Outro dispositivo de inalação conhecido é descrito em US 6.032.666. Embora este dispositivo receba uma tira de ampolas, ele tem uma
5 construção muito complicada, com numerosos componentes tornando-o de difícil montagem e operação. Ele é limitado pelo fato de que o acesso à dose contida em cada ampola ser obtida descascando a tampa dele em vez de perfurando-a. Portanto, o dispositivo tem um complicado mecanismo para descascar a tampa da ampola, incluindo um carretel de enrolar para a tira de
10 tampa descascada e um complexo arranjo de embreagem, para assegurar que o mesmo comprimento de tampa seja descascado da tira cada vez que o dispositivo for usado, visto que mais e mais da tira de tampa é enrolado em torno do carretel de enrolar. Estes componentes, junto com a necessidade de armazenar a tampa descascada dentro do dispositivo, aumenta sua
15 complexidade e tamanho total, bem como tornando-o mais difícil de recarregar com uma nova tira de ampolas. Observamos também que este dispositivo pode somente ser usado com uma tira de ampolas em que a tampa seja descascavelmente fixada na ampola. Não somente isto realmente requer um adesivo adequado, como também reduz a barreira para a umidade e outros
20 contaminantes ambientais.

A presente invenção procura prover um dispositivo de inalação que supere ou substancialmente alivie os problemas com os dispositivos de inalação convencionais do tipo discutido acima. Em particular, a invenção procura fornecer um dispositivo tendo uma construção significativamente
25 mais simples do que a de dispositivos conhecidos que sejam capazes de armazenar um número relativamente grande de ampolas, que são também capazes de conter uma grande carga útil, sem qualquer aumento significativo do tamanho total do dispositivo. O dispositivo de inalação da presente invenção deve também ser de produção, montagem e operação muito mais

fáceis, bem como sendo de manufatura mais barata.

De acordo com a invenção, é provido um inalador compreendendo um alojamento para receber uma pluralidade de ampolas, cada uma tendo uma tampa perfurável e contendo uma dose de medicamento para inalação pelo usuário, um bocal através do qual uma dose de medicamento é inalada pelo usuário e um atuador operável para seqüencialmente mover cada ampola para alinhamento com um membro de perfuração de ampola, dito atuador também sendo operável para fazer com que o membro de perfuração de ampola perfure a tampa de uma ampola de modo que, quando um usuário inalar através do bocal, um fluxo de ar através da ampola é gerado, para arrastar a dose contida nele e transportá-la para fora da ampola e, via o bocal, para dentro das vias aéreas do usuário.

Em uma forma de realização preferida, o atuador é articuladamente fixado no alojamento e pode compreender um braço, que pode ser articuladamente montado no alojamento em uma extremidade. O membro de perfuração de ampola pode compreender um par de cabeças de perfuração pendendo de um lado de dito braço, posicionadas de modo a estenderem-se através da abertura do alojamento em uma posição fechada, em que o braço situa-se substancialmente contra o alojamento, para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com a abertura.

Cada cabeça de perfuração pode preferivelmente compreender um elemento de corte primário e um par de elementos de corte secundários, estendendo-se lateralmente através de cada extremidade do elemento de corte primário. Convenientemente, cada um dos elemento de corte primário e dos elementos de corte secundários tem uma ponta pontiaguda, a ponta do elemento de corte primário estendendo-se além das pontas de cada um dos elementos de corte secundários. Idealmente, os elementos de corte secundários são paralelos entre si e estendem-se em ângulos retos ao elemento de corte primário, embora os elementos secundários não precisem ser

paralelos e possam estender-se do elemento de corte primário em qualquer ângulo conveniente.

Em uma forma de realização preferida, uma abertura é formada no braço nas vizinhanças de cada cabeça de perfuração, pelo menos uma de ditas aberturas formando uma entrada de fluxo de ar para dentro de uma ampola e, pelo menos uma outra de ditas aberturas formando uma saída de fluxo de ar de uma ampola. Convenientemente, os elementos de corte secundários ficam verticais a partir da borda ou periferia de dita abertura do braço e o elemento de corte primário estende-se através da abertura e une cada um dos elementos de corte secundários entre si.

Vantajosamente, o bocal fica no braço e estende-se em uma direção oposta à direção em que as cabeças de perfuração estendem-se, as aberturas do braço ficando em comunicação com o lado interno do bocal. Em uma forma de realização, o bocal, o braço e as cabeças de perfuração são integralmente formadas, embora as cabeças de perfuração possam também ser formadas em um módulo de perfuração separado, que é removivelmente montável no braço ou é pelo menos separadamente fixável no braço durante a manufatura.

O bocal preferivelmente inclui uma câmara primária, tendo uma entrada de ar externa em comunicação, via a câmara primária, com a ou cada abertura de entrada de fluxo de ar do braço e uma câmara secundária em comunicação com a ou cada abertura de saída de fluxo de ar de dito braço, de modo que, quando um usuário inala através do bocal, ar é puxado através da ou de cada abertura de entrada de fluxo de ar para dentro da ampola, via a entrada de ar externo e a câmara primária, para arrastar a dose no fluxo de ar, dita dose arrastada passando através das ou de cada uma das aberturas de saída de fluxo de ar para dentro da câmara secundária do bocal, de onde ela é transportada para dentro das vias aéreas do usuário.

Uma parede divisória pode separar as câmaras primária e

secundária dentro do bocal e pelo menos uma abertura de desvio de ar pode estender-s através da parede divisória, para comunicar a câmara primária com a câmara secundária. Como o ar pode passar diretamente das câmaras primária para secundária quando o usuário inala, além de passar através da
5 ampola, o esforço requerido para inalar através do bocal é reduzido.

A ou cada abertura de desvio pode ser configurada de modo que o fluxo de ar da câmara primária para dentro da câmara secundária, através do ou de cada abertura de desvio, e o fluxo de ar das ou de cada uma das aberturas de saída de fluxo de ar encontrem-se substancialmente em
10 ângulos retos entre si. Quando os fluxos se encontram em ângulo, o grau de turbulência é aumentado, o que auxilia na desaglomeração da dose e na criação de um aerossol inalável.

Em uma forma de realização preferida, o inalador reduz um mecanismo de indexação, incluindo um membro de indexação que se move de
15 modo a deslocar uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola. Muitíssimo preferivelmente, o membro indexador é uma roda, que gira de modo a deslocar uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola. Entretanto, é também considerado que outros arranjos são possíveis, tais como, por exemplo, um mecanismo que incorpore um
20 membro deslizante ou alternante.

Em uma forma de realização preferida, o inalador é configurado de modo que a indexação e perfuração de uma ampola ocorra quando ele for girado na direção oposta. Entretanto, o dispositivo pode também ser configurado de modo que a roda de indexação gire para deslocar
25 uma ampola para alinhamento com dito membro de perfuração de ampola, em resposta à rotação do atuador com respeito ao alojamento em uma direção, movimento do atuador na mesma direção também sendo operável para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola.

Preferivelmente, a roda de indexação e o atuador incluem dispositivo co-operável sobre eles, que encaixam quando o atuador é girado em uma direção, para causar a rotação da roda de indexação.

Em uma forma de realização, o dispositivo cooperável
5 compreende um conjunto de dentes de catraca sobre a roda de indexação e uma lingüeta motriz no atuador.

Vantajosamente, o dispositivo pende do alojamento para substancialmente evitar rotação da roda indexadora que não por movimento do atuador em dita direção.

10 Em uma forma de realização, dito dispositivo compreende uma primeira lingüeta anti-rotação resilientemente deformável sobre o alojamento, que se estende para dentro de um de ditos rebaixos da roda de indexação, o atuador incluindo meio para defletir a primeira lingüeta anti-rotação do rebaixo, para permitir rotação da roda de indexação, quando a lingüeta
15 acionadora encaixa com os dentes de catraca.

O atuador pode incluir uma placa motriz e o dispositivo sobre o atuador para defletir a primeira lingüeta anti-rotação compreende um pino de liberação ereto da placa motriz, que encaixa com e resilientemente deflete a lingüeta para fora do rebaixo, para permitir rotação da roda de indexação.

20 O inalador pode também compreender uma segunda lingüeta anti-rotação resilientemente deformável sobre o alojamento e um membro de came no atuador, o membro de came encaixando com uma superfície de came da segunda lingüeta anti-rotação, quando a primeira lingüeta anti-rotação é defletida para fora de um rebaixo, para evitar rotação da roda de indexação
25 através de mais do que um ângulo predeterminado.

O inalador pode incluir uma tampa fixada ao alojamento, articulável entre uma posição fechada, em que ela cobre o atuador e o bocal e uma posição aberta, em que o atuador e bocal são revelados, para possibilitar o usuário inalar através do bocal.

Em outra forma de realização da invenção, a roda de indexação gira para mover uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola, em resposta à rotação da tampa com respeito ao alojamento, da posição aberta para a fechada. Esta forma de realização
5 simplifica a operação do dispositivo mesmo mais, ao prover que as etapas de perfuração e de indexação sejam realizadas em resposta à abertura e fechamento da tampa que se localiza sobre o bocal.

Preferivelmente, a tampa e o atuador incluem dispositivos cooperantes para acoplar o atuador à tampa, de modo que o atuador gire em
10 relação ao alojamento, em resposta à rotação da tampa entre as posições aberta e fechada.

Os dispositivos cooperantes podem compreender uma fenda guia de came na tampa e um seguidor de came no atuador, deslizavelmente localizado dentro da fenda de guia de came. Idealmente, a fenda de guia de
15 came é conformada de modo que, quando a tampa é girada de sua posição fechada para a aberta, o seguidor de came desloca-se ao longo da fenda de guia de came, para girar o atuador e fazer com que o membro de perfuração de ampola perfure uma ampola alinhada com a abertura e, quando a tampa é girada de sua posição aberta para a fechada, o came desloca-se ao longo da
20 fenda de guia de came, para fazer com que o atuador gire na direção oposta e retire o membro de perfuração da ampola. Além disso, a fenda de guia de came pode ser configurada de modo que o atuador não gire até a extremidade do movimento da tampa de sua posição fechada para sua posição aberta e gire no início do movimento da tampa de sua posição aberta para sua posição
25 fechada.

Em uma forma de realização preferida, a roda de indexação e a tampa incluem cada uma um membro de engrenagem denteado montado sobre elas, encaixados de modo que a rotação da tampa entre as posições aberta e fechada cause rotação do membro de engrenagem sobre a roda de

indexação.

Um membro de embreagem preferivelmente acopla o membro de engrenagem da roda de indexação na roda de indexação, de modo que a roda de indexação gire junto com o membro de engrenagem acoplado nela, quando a tampa é girada da posição aberta para a fechada, para mover um subsequente ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola.

O alojamento vantajosamente inclui uma câmara para receber ampolas usadas. A câmara pode ser coberta por uma tampa fixada no alojamento, que pode ser aberta para facilitar a remoção de uma parte de ampolas usadas das ampolas remanescentes no dispositivo.

Em uma forma de realização, um elemento de separação é montado no alojamento, que é operável para possibilitar a separação de dita parte de ampolas usadas. O elemento de separação preferivelmente inclui uma garra de ampola resiliente, que é operável para comprimir uma tira de ampola contra o alojamento, para facilitar a separação de dita parte de ditas ampolas remanescentes.

O inalador de acordo com a presente invenção pode também incorporar uma tira espiralada de ampolas, cada um tendo uma tampa perfurável e contendo uma dose de medicamento para inalação pelo usuário, localizada dentro do alojamento.

De acordo com a invenção, é também provido um método de utilizar um inalador de acordo com a presente invenção, incluindo a etapa de girar o atuador para mover uma ampola para alinhamento com um membro de perfuração de ampola do alojamento e para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola e inalação através do bocal, para gerar um fluxo de ar através da ampola, para arrastar a dose contida ali e transportá-la através da abertura e, via o bocal, para dentro das vias aéreas do usuário.

A etapa de girar o atuador pode incluir a etapa de girá-lo em uma primeira direção, para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola e, uma vez a etapa de inalação esteja completa, girá-lo em uma segunda direção, para mover uma subsequente
5 ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola dentro do alojamento. Adicionalmente, a etapa de girar o atuador pode compreender a etapa de girar uma tampa acoplada ao atuador.

De acordo com outro aspecto da invenção, é provido um inalador compreendendo um alojamento, para receber uma ampola tendo uma
10 tampa perfurável e contendo uma dose de medicamento para inalação por um usuário, o dispositivo compreendendo uma cabeça de perfuração para perfurar a tampa de uma ampola, de modo que a dose contida ali possa ser inalada pelo usuário da ampola através do dispositivo, em que a cabeça de perfuração compreende um elemento de corte primário, que é configurado para cortar,
15 quando a cabeça de perfuração penetra na ampola, uma primeira fenda linear na tampa e elementos de corte secundários, estendendo-se lateralmente do elemento de corte primário, que são configurados para cortar, quando a cabeça de perfuração continua a penetrar na ampola, segundas fendas lineares, que se estendem através de cada extremidade da primeira fenda linear
20 formada pelo elemento de corte primário, os elementos de corte primário e secundário formando, juntos, um par de abas na tampa, que são dobradas para um lado pela cabeça de perfuração, quando da entrada adicional da cabeça de perfuração dentro da ampola.

O inalador pode ser capaz de receber apenas uma única
25 ampola. Entretanto, em uma forma de realização preferida, ele recebe uma tira de ampolas, cada um contendo uma dose de medicamento. Neste caso, o inalador pode incluir um mecanismo indexador de tira de ampola, tal como aqueles descritos com referência a outras formas de realização da invenção, que é operável para fazer com que a tira de ampola indexe sequencialmente as

ampolas em uma posição em que cada ampola seja perfurado pela cabeça de perfuração.

Em uma forma de realização preferida, a cabeça de perfuração compreende um par de elementos de corte secundários. Os elementos de corte secundários podem ser afastados entre si e o elemento de corte primário é montado sobre e estende-se entre dito par de elementos de corte secundários.

Preferivelmente, o elemento de corte primário é formado de uma lâmina, o plano da lâmina situando-se substancialmente em ângulos retos com um plano ocupado pela tampa de uma ampola, que é localizado no inalador em uma posição pronta para perfuração.

O elemento de corte primário vantajosamente tem uma borda afiada para cortar a primeira fenda linear na tampa da ampola. A borda pode afilar em direção a um ponta pontiaguda, que pode ser localizada a meia distância entre os elementos de corte secundários.

Os elementos de corte secundários são posicionados de modo que cada um deles estenda-se lateralmente através da extremidade do elemento de perfuração primário.

Cada um dos elementos de perfuração secundários pode ser formado de uma lâmina, o plano da lâmina situando-se substancialmente em ângulos retos ao plano da lâmina formando o elemento de perfuração primário e em ângulos retos à tampa de uma ampola localizado em uma posição de perfuração. Como com o elemento de perfuração primário, cada um dos elementos de perfuração secundários pode ter uma borda afiada, para cortar as segundas fendas lineares na tampa de uma ampola.

A borda de cada um dos elementos de perfuração secundários afila-se até uma ponta pontiaguda.

Em uma forma de realização preferida, a ponta pontiaguda de cada um dos elementos de perfuração secundários situa-se no plano ocupado pelo elemento de perfuração primário.

Convenientemente, a ponta pontiaguda de cada um dos elementos de perfuração secundários situa-se na mesma altura que o elemento de perfuração primário, em cujo ponto o elemento de perfuração primário e o elemento de perfuração secundário se encontram.

5 Em outra forma de realização, o elemento de corte primário divide cada elemento de corte secundário em primeiro e segundo membros de corte, que se estendem lateralmente dos lados opostos do elemento de corte primário.

10 Preferivelmente, os primeiro e segundo elementos de corte convergem entre si em um ângulo e o elemento de corte primário fica ereto a partir do topo dos membros de corte secundários, a partir de um ponto de cada elemento de corte secundário, em que os primeiro e segundo membros de corte se encontram.

15 Os elementos de corte secundários podem ficar em ângulo para dentro em direção entre si, para auxiliar na formação e dobra das abas da tampa da ampola, quando a cabeça de perfuração penetra na ampola.

O inalador preferivelmente compreende um par cabeças de perfuração erguidas a partir de um membro de perfuração.

20 Preferivelmente, os elementos de corte primário e secundário são integralmente moldados em uma peça.

Em uma forma de realização preferida, os elementos de corte secundários estendem-se lateralmente a partir do elemento de corte primário em um ângulo de 90 graus com o elemento de corte primário. Entretanto, é também considerado que os elementos de corte secundários podem estender-se lateralmente do elemento de corte primário em um ângulo menor do que ou maior do que 90 graus.

25

O elemento de corte primário preferivelmente divide cada um dos elementos de corte secundários em membros de corte secundários, que se estendem lateralmente do elemento de corte primário por diferentes

distâncias, de modo que a aba cortada na tampa de uma ampola pelos membros de corte secundários, estendendo-se lateralmente de um lado do elemento de corte primário, é de diferente tamanho do flap cortado na ampola pelos membros de corte secundários, que se estendem lateralmente do outro
5 lado do membro de corte primário.

De acordo com qualquer uma das formas de realização da invenção, o membro de perfuração pode compreender um distinto módulo de perfuração, que é moldado separadamente e então subsequenteemente fixado ao atuador permanentemente durante a montagem ou de modo que ele possa
10 ser removido do atuador pelo usuário para substituição, se necessário. O módulo de perfuração compreende convenientemente uma parte de corpo principal, com primeira e segunda cabeças de perfuração eretas a partir dele.

Preferivelmente, uma abertura de entrada de ar e uma de saída de ar estende-se através da parte de corpo principal do módulo de perfuração, uma das cabeças de perfuração pendendo da periferia da entrada de ar e
15 estendendo-se sobre a entrada de ar e a outra cabeça de perfuração pendendo da periferia da saída de ar e estendendo-se sobre a saída de ar.

A parte de corpo principal pode incluir uma região rebaixada em torno da entrada de ar, a cabeça de perfuração pendendo da periferia da entrada de ar a partir da região rebaixada.
20

A abertura de saída de ar fica preferivelmente em comunicação com um tubo de saída de ar, estendendo-se do corpo principal, em uma direção oposta à cabeça de perfuração, estendendo-se da periferia da abertura de saída de ar.

25 Em uma forma de realização preferida, o tubo de saída de ar compreende cristas estendendo-se axialmente, formadas sobre sua superfície externa, que localiza a cabeça de perfuração dentro de um rebaixo provido de paredes dentro do bocal.

Um espaço formado entre as cristas e o rebaixo provido de

paredes vantajosamente compreende um conduto de ar de desvio, para o fluxo direto de ar para dentro do bocal oriundo de fora, quando um paciente inala através do bocal.

Em uma forma de realização preferida, o mecanismo de indexação compreende um chassi localizador de tira de ampola, definindo um trajeto para a tira de ampolas além da abertura do alojamento.

Preferivelmente, um braço resilientemente deformável estende-se do chassi localizador de tira de ampola e o mecanismo indexador compreende uma roda de indexação rotativamente montada na extremidade livre do braço resilientemente deformável, sobre o qual uma tira de ampola é passada.

A roda de indexação pode compreender um conjunto de raios e o atuador inclui um dente acionador encaixável com um primeiro raio, quando o atuador é articulado em relação ao alojamento, para dentro de uma posição aberta, para fazer com que a roda de indexação gire junto com o atuador, para indexar a tira de ampola.

Preferivelmente, o inalador inclui uma rampa anti-rotação sobre o alojamento, que é encaixada por outro raio da roda de indexação, quando a roda de indexação gira, desse modo fazendo com que o braço se deforme, para permitir que dito raio remova a rampa anti-rotação, o braço retornando para seu estado não-deformado, uma vez o raio tenha removido a rampa, desse modo evitando rotação da roda de indexação na direção oposta.

Preferivelmente, o dente acionador sobre o atuador é conformado de modo que, quando o atuador é girado na direção oposta, de sua posição aberta para sua posição fechada, o dente acionador desliza sobre o topo do raio precedente da roda de indexação.

Convenientemente, a borda de cada raio é conformado para permitir que o dente acionador passe sobre ele, quando o atuador é articulado de sua posição aberta para sua posição fechada.

Em uma forma de realização, uma rampa de localização pode ser posicionada adjacente à porém afastada da rampa anti-rotação. Neste caso, o dente acionador pode ser operável para fazer com que o braço deforme-se resilientemente, quando o dente acionador desliza sobre o topo do raio, para
5 fazer com que outro raio da roda de indexação estenda-se para dentro do espaço entre as rampas anti-rotação e de localização e evite rotação da roda de indexação em uma ou outra direção.

As formas de realização da invenção serão agora descritas, como exemplo somente, com referência aos desenhos anexos, em que:

10 A FIGURA 1 é uma vista em perspectiva de um inalador de acordo com uma forma de realização da invenção;

A FIGURA 2 é uma vista em perspectiva do inalador ilustrado na Figura 1, com a tampa aberta para revelar o bocal e o atuador em uma posição fechada;

15 A FIGURA 3 é uma vista em perspectiva do inalador ilustrado na Figura 2, com o atuador em uma posição aberta;

A FIGURA 4 é uma vista em perspectiva do inalador mostrado na Figura 1, com uma cobertura de câmara de ampola aberta;

20 A FIGURA 5 é uma vista em perspectiva explodida do inalador ilustrado nas Figuras 1 a 4, também mostrando uma tira de ampolas espiralada, usada com o dispositivo de acordo com a presente invenção;

A FIGURA 6 é uma vista em seção transversal do inalador ilustrado nas Figuras 1 a 5, com o atuador mostrado separadamente;

25 A FIGURA 7 é uma vista em seção transversal dianteira do inalador ilustrado na Figura 6, em que o atuador é articuladamente montado no alojamento;

As FIGURAS 8A e 8B mostram a configuração dos elementos de perfuração sobre o atuador e uma pequena parte de uma tira de ampolas, para ilustrar o tipo de corte feito nela pelos elementos de perfuração,

respectivamente;

A FIGURA 9 é uma vista em seção lateral do bocal e atuador durante a inalação de uma ampola;

5 A FIGURA 10A a 10C mostram uma série de vistas frontais em seção transversal do inalador de acordo com a presente invenção, com uma tira de ampola localizada ali, para mostra o trajeto das ampolas usadas a partir do alojamento;

10 A FIGURA 11 é uma vista em seção transversal lateral explodida de um inalador de acordo com outra forma de realização da invenção;

As FIGURAS 12A e 12B são vistas em seção transversal laterais do inalador de acordo com a segunda forma de realização, com a tampa nas posições fechada e aberta, respectivamente;

15 A FIGURA 13 mostra uma parte curta de uma tira de ampolas para uso no inalador, de acordo com qualquer forma de realização da invenção;

As FIGURAS 14A e 14B são vistas em perspectiva de outra forma de realização do inalador de acordo com a presente invenção;

20 As FIGURAS 15A e 15B mostram uma vista em seção transversal lateral do inalador ilustrado na Figura 14A e 14B, com o atuador em uma posição fechada e aberta, respectivamente.

A FIGURA 16 é outra vista em seção transversal lateral do inalador mostrado na Figura 14A e 14B;

25 A FIGURA 17 é uma vista em seção lateral do bocal e atuador, durante inalação de uma ampola;

A FIGURA 18 mostra uma configuração alternativa de elementos de perfuração sobre o atuador, de acordo com qualquer forma de realização da invenção e

A FIGURA 19A mostra o fluxo de ar para dentro da ampola,

empregando os elementos de perfuração da Figura 8A e a Figura 19B mostra o fluxo de ar para dentro da ampola, empregando o elemento de perfuração da Figura 18.

5 A FIGURA 20 ilustra uma vista em perspectiva de outra forma de realização do inalador de acordo com a presente invenção, com a tampa aberta e o atuador na posição fechada, em que ele situa-se contra o alojamento do inalador;

A FIGURA 21 ilustra uma vista em perspectiva do inalador mostrado na Figura 20, porém após o atuador ter sido articulado com respeito
10 ao corpo, para dentro de uma posição aberta;

A FIGURA 22 ilustra outra vista em perspectiva do inalador mostrado nas Figuras 20 e 21, com uma tira de ampolas usadas projetando-se do alojamento e uma porta de ampola usado em uma posição aberta;

A FIGURA 23 ilustra uma vista lateral do inalador mostrado
15 nas Figuras 20 a 22, com metade do alojamento omitida, de modo que os componentes internos sejam visíveis junto com uma tira de ampolas espiralada, localizada dentro do alojamento, o atuador sendo mostrado separado do alojamento e a tampa de ampola usado sendo omitida completamente para clareza;

20 A FIGURA 24 ilustra uma vista em perspectiva parcialmente explodida do inalador mostrado nas Figuras 20 a 23;

A FIGURA 25 ilustra uma vista em perspectiva totalmente explodida do inalador mostrado na Figura 24;

25 As FIGURAS 26A a 26E ilustram cada uma parte ampliada do inalador mostrado na Figura 23 e mostram as várias posições da roda de indexação durante operação do dispositivo;

A FIGURA 27 ilustra uma vista em perspectiva de um módulo de cabeça de perfuração, principalmente destinado para uso com a forma de realização descrita com referência às Figuras 20 a 27, mas que pode também

ser usado com qualquer uma das formas de realização anteriormente ilustradas;

A FIGURA 27A ilustra uma vista lateral do módulo da cabeça de perfuração mostrado na Figura 27;

5 A FIGURA 27B ilustra uma vista extrema do módulo de cabeça de perfuração mostrado na Figura 27 e 27A;

A FIGURA 28 ilustra uma vista em perspectiva do atuador usado com a forma de realização mostrada nas Figuras 20 a 26, com o módulo de cabeça de perfuração da Figura 27 montado nele;

10 A FIGURA 29 é uma vista em seção lateral, para mostrar a passagem de ar através do módulo de cabeça de perfuração da Figura 27 e

A FIGURA 30 é uma vista lateral de um inalador tendo um acionamento de laço de acordo com outra forma de realização da invenção, com metade do alojamento removida, para revelar os componentes internos.

15 Uma primeira forma de realização do inalador de acordo com a presente invenção será descrita com referência às Figuras 1 a 10. Esta forma de realização provê um dispositivo de inalação simples, de uso fácil, que indexa e perfura uma ampola, empregando o mesmo atuador. Além disso, o atuador tanto indexa como perfura uma ampola durante o mesmo curso ou
20 direção de rotação do atuador.

Com referência agora aos desenhos, neles é mostrado, na Figura 1, um inalador de acordo com uma primeira forma de realização da invenção, compreendendo um alojamento 2, em que é articuladamente montado um atuador 3. Uma tampa 4 é integralmente articulada com a borda
25 de topo do alojamento 2 e é articulável entre uma posição fechada, como mostrado na Figura 1, e uma posição aberta, como mostrado na Figura 2, para obter acesso ao bocal 5, integralmente formado com e ereto a partir do atuador 3. A tampa 4 cobre e protege completamente o bocal 5, quando fechada e evita sua contaminação ou o possível ingresso de sujeira para dentro

do alojamento 2, que poderia de outro modo ser inalada quando dispositivo fosse usado.

O inalador 1 é destinado para uso com uma tira 6 de ampolas a prova de umidade (vide Figura 13), cada um contendo uma dose pré-medida de medicamento em pó para inalação. Cada ampola 6a da tira 6 compreende uma cavidade genérica e hemisfericamente conformada 6b e uma tampa plana perfurável 6c, permanentemente selada a quente na cavidade 6b, para hermeticamente selar a dose ali dentro. A tira 6 é preferivelmente manufaturada de laminado em folha ou uma combinação de laminado em folha, tal como alumínio, e material plástico.

Em uma forma de realização preferida, as ampolas consistem de uma base e uma tampa. O material de base é um laminado compreendendo uma camada polimérica em contato com o medicamento, uma camada de alumínio temperado macio e uma camada de polímero externa. O alumínio fornece a umidade e a barreira de oxigênio, enquanto o polímero provê uma camada relativamente interna, em contato com o medicamento. O alumínio temperado macio é dúctil, de modo que ele pode ser “formado a frio” em um formato e ampola. É tipicamente de espessura de 45 μm . A camada de polímero externa provê tenacidade adicional ao laminado. O material da tampa é um laminado perfurável, compreendendo um verniz de selagem a quente, uma camada de alumínio laminado a quente (tipicamente com a espessura de 20 – 30 μm) e uma camada de verniz externa. O verniz de selagem a quente liga-se à camada de polímero do laminado de folha de base durante a selagem a quente. Os materiais para a camada de polímero, em contato com o medicamento, incluem cloreto de polivinila (PVC), polipropileno (PP) e polietileno (PE). No caso de PE, o verniz de selagem a quente da tampa de folha é substituído por uma outra camada de PE. Na selagem a quente, as duas camadas de PE derretem-se e soldam entre si. A camada de polímero externa da folha de base é tipicamente poliamida

orientada (oPA).

O atuador 3 compreende um braço de alavanca 7, tendo uma extremidade articuladamente montada no alojamento 2, para possibilitar que gire de uma posição fechada, mostrada nas Figuras 1, 2 e 4, para uma posição
 5 aberta, mostrada na Figura 3. Como pode ser visto pela Figura 3, o alojamento 2 tem uma abertura 8 nela, para receber um membro de perfuração compreendendo um par de cabeças de perfuração 9, que se estendem do braço de alavanca 7, quando o atuador 3 está em uma posição fechada, e penetram na tampa 6c de uma ampola localizado dentro do alojamento 2,
 10 imediatamente atrás da abertura 8.

O formato das cabeças de perfuração 9 será agora descrito com referência à Figura 8A. Isto é importante porque as aberturas que são feitas na tampa 6c de uma ampola 6a devem ser de uma suficiente área e formato de seção transversal, para promover o fluxo livre de ar através da ampola 6a e
 15 para assegurar que todo o volume interno da ampola 6a seja varrido pelo fluxo de ar e, conseqüentemente, que toda ou substancialmente toda a dose seja arrastada e transportada para fora da ampola 6a. Cada cabeça de perfuração 9 compreende um elemento genericamente conformado em “H”, tendo um dente central semelhante a lâmina plana ou elemento de corte
 20 primário 10 e um par de dentes de extremidade semelhante a lâmina plana ou elementos de corte secundários 11 estendendo-se lateralmente através de cada extremidade do elemento de perfuração primário 10. Cada um dos elementos de corte primário e secundário 10, 11 afilam-se em uma ponta pontiaguda. A ponta pontiaguda 10a do elemento de corte primário 10 pode ser localizada
 25 em seu centro, isto é, a meio caminho entre os elementos de corte secundários 11. Entretanto, pode ser vantajoso formar um elemento de corte primário 10, de modo que sua ponta pontiaguda 10a fique mais próxima de um dos elementos de perfuração secundários 11 do que o outro elemento de corte secundário 11, por exemplo, a fim de facilitar a perfuração correta quando o

ângulo de abordagem das cabeças de perfuração 9 não é perpendicular à folha. A altura de cada um dos elementos de corte secundários 11 é de modo que as pontas pontiagudas 11a dos elementos de corte secundários 11 fiquem na mesma altura que as bordas do elemento de corte primário 10, em que os

5 elementos de corte primário e secundário 10,11 se encontram. A ponta pontiaguda 10a do elemento de corte primário 10a fica, portanto, acima da ponta pontiaguda 11a de cada um dos elementos de corte secundários 11, de modo que o elemento de corte primário 10 fende ou pelo menos iniciou o primeiro fendimento linear na ampola, antes de um ou outro dos elementos de

10 corte secundários 11 começar a cortar os segundos fendimentos lineares na ampola. As bordas de topo de cada um dos elementos de corte primário e secundário 10, 11 são afiadas, para permitir que elas facilmente penetrem e cortem a tampa 6c de uma ampola 6a.

Como pode ser visto na Figura 8A, os elementos de corte

15 secundários 11, de cada cabeça de perfuração 9, ficam eretos a partir das bordas opostas de uma abertura 12 do braço de alavanca 7, para possibilitar o fluxo de ar, através do braço 7, para dentro e para fora da ampola 6b, via os furos feitos na tampa 6c da ampola 6b com os membros de perfuração 9. O elemento de corte primário 10 é fixado a e é suportado entre cada um dos

20 elementos de corte secundários 11 e o elemento de corte primário estende-se através da abertura 12 e assim não é fixado diretamente ao braço de alavanca 7.

A Figura 8B ilustra uma seção curta de uma tira 6 de ampolas 6a, para mostrar o formato e tamanho das aberturas que cada um dos

25 elementos de perfuração 9, descritos com referência à Figura 8A, corta na tampa 6c de uma ampola 6b. Os elementos de corte primários 10 penetram na tampa 6c primeiro (ponto A da Figura 8B) e, quando eles entram na ampola 6a, dois cortes ou fendas lineares são feitas por cada um deles, como indicado pelas setas "B". Quando a cabeça de perfuração penetra mais na ampola, os

elementos de corte secundários 11 penetram na ampola 6a e mais cortes lineares são feitos em cada extremidade dos cortes lineares, perpendiculares ao primeiro corte linear formado pelo elemento de perfuração primário 10, como indicado pelas setas “C”. Estes cortes têm o efeito de criar abas 12a, que são dobradas para trás para dentro da ampola 6a, quando a cabeça de perfuração 9 penetra mais dentro da ampola. Estas cabeças de perfuração 9 são capazes de formar aberturas que se estendem sobre 30 a 50% da área de superfície de uma tampa 6c de uma ampola 6a. Por exemplo, na forma de realização da Figura 27, a área de tampa de ampola tem 67 mm^2 e os perfuradores abrem uma área de 29 mm^2 , que é equivalente a 43% da área de superfície da tampa.

Como mostrado na Figura 4, uma cobertura 13 é articuladamente fixada no lado do alojamento 2 e envolve um espaço para receber ampolas usadas 6d, que são alimentados para dentro de dito espaço através da fenda 14 da parede do alojamento 2. O espaço dentro da cobertura 13 é bastante grande para acomodar somente algumas ampolas usadas 6d nele e, assim, uma garra de ampola resiliientemente flexível 15 estende-se do alojamento 2 e facilita a remoção de parte das ampolas usadas 6d das ampolas 6 que permanecem no alojamento 2. Para remover uma seção de ampolas usadas 6d, a garra de ampola 15 é comprimida contra a tira 6, para intercalá-la entre a garra de ampola 15 e a parede lateral do alojamento 2. A seção visível de ampolas usadas 6d pode então ser agarrada com a mão, retirada por rasgamento e descartada sem inadvertidamente colocar força indevida na parte restante da tira de ampola 6, que tenderia a puxá-la para fora do alojamento 2. As Figuras 10A a 10C mostram três vistas em seção transversal frontais através do inalador 1. Na Figura 10A não há ampolas vazias 6d projetando-se através da fenda 14. Na Figura 10B, o dispositivo foi ativado duas vezes mais e, assim, duas ampolas vazias 6d passaram agora através da fenda 14. Na Figura 10C, a garra de ampola 15 foi comprimida contra o

alojamento 2, na direção da seta “A”, para possibilitar que as duas ampolas vazias 6d sejam separadas puxando-as na direção da seta “B”.

Observamos que uma cobertura 13 não é essencial e as ampolas usadas 6d podem ser removidos logo que eles surjam da abertura 14 da parede do alojamento 2. Em outra forma de realização, o inalador 1 pode ser provido com um implemento de corte (não mostrado), tal como uma lâmina ou serrilhados contra as quais a seção de ampolas usadas 6d a serem removidos pode ser prensada para facilitar sua separação. Em um arranjo preferido, uma lâmina pode ser montada na e estender-se da garra de ampola 15, de modo que, quando for comprimida contra o alojamento 2, ela corte a tira 6d localizada entre a garra de ampola 15 e o alojamento 2. Em ainda outra forma de realização, o inalador 1 pode incorporar uma câmara maior, possivelmente com um carretel de enrolamento, em torno do qual a tira de ampola usada 6d pode se enrolada, de modo que possa ser removida como um todo do dispositivo e, assim, evitar a necessidade de separar seções da tira 6d, à medida que cada seção curta das ampolas 6a for completamente usada. Entretanto, a fim de manter o dispositivo tão pequeno quanto possível, é preferível prover-se um arranjo em que pelo menos parte das ampolas usadas 6d possa ser facilmente removida do dispositivo, enquanto as ampolas não usados permanecem nele.

Com referência à Figura 5, o alojamento 2 compreende uma câmara genérica e cilindricamente conformada 20 para receber uma tira de ampolas 6 espiralada ou enrolada, cada um contendo uma dose pré-medida de medicamento a ser suprido empregando-se o inalador 1. A extremidade de avanço 6e da tira 6 é recebida em um trajeto de entrada de alimentação de ampola 21, que abre-se em uma cavidade genericamente cilíndrica 22, adjacente a e em comunicação com a abertura 8 do alojamento 2 e em que é rotativamente recebida uma roda de indexação 23. Um trajeto de saída de alimentação de ampola usado 30 estende-se da cavidade cilíndrica 22 e

conduz para a abertura 15 da parede do alojamento 2.

- A câmara 20 tem uma tampa (não mostrada na Figura 5) que faz parte do alojamento 2. Preferivelmente, a tampa é removivelmente fixada ao resto do alojamento 2, para possibilitar acesso ao lado interno do inalador
- 5 1, a ser obtido para possibilitar que uma nova tira de ampolas 6 seja inserida nele. Entretanto, é considerado que o dispositivo poderia formar uma unidade descartável, em cujo caso uma tira de ampolas 6 poderia ser montada no dispositivo durante montagem e a tampa permanentemente fixada, de modo que, uma vez a tira tenha sido exaurida, o inteiro dispositivo seja jogado fora.
- 10 A simplicidade da construção do dispositivo e os relativamente poucos componentes separados tornam o dispositivo de manufatura muito barata e, assim, uma unidade descartável é uma proposta viável.

- A roda de indexação 23 é um membro genérica e cilíndricamente conformado com um conjunto de sulcos ou rebaixos
- 15 rebedores de ampola 24 estendendo-se longitudinalmente ao longo se sua superfície externa, paralela a seu eixo geométrico de rotação. Cada sulco 24 é conformado de modo a receber uma ampola 6a nele, quando a roda de indexação 23 gira, como será explicado com mais detalhes abaixo. Os rebaixos 24 são afastados em um passo que é igual à distância “d” entre as
- 20 linhas centrais de um par de ampolas, como indicado na Figura 13, de modo que, quando a roda de indexação 23 gira, uma tira 6, estendendo-se através do trajeto de alimentação de ampola 21 e sobre a roda de indexação 23, é puxada de modo que uma ampola 6a localize-se no rebaixo 24 da roda de indexação 23, situada imediatamente oposta à abertura 8, como será explicado mais
- 25 detalhadamente abaixo. Para possibilitar que a roda de indexação 23 gire em resposta à rotação do atuador 3 em uma direção, os dentes de catraca 25 são formados em uma sua face extrema, para cooperação com o atuador 3, como será concisamente explicado, cada dente 25 compreendendo uma seção em rampa arqueadamente conformada 26 e um ressalto 27. A roda de indexação

23 é um encaixe preciso na cavidade cilíndrica 22, de modo que a tira 6 é retida presa pela roda de indexação 23 e cada ampola 6a é confortavelmente recebida e retida no rebaixo 24 oposto à abertura 8, enquanto permitindo rotação da roda de indexação 16, para alimentar a tira de ampolas 6 através do dispositivo. Quando a roda de indexação 23 gira, as ampolas usadas 6d são alimentados para fora da cavidade 22, trajeto de alimentação de ampolas usadas 30 abaixo e através da fenda 14 do alojamento 2.

Uma placa acionadora 27a pende de uma borda longitudinal do braço de alavanca 7 e contém uma lingüeta acionadora 28 sobre ela para cooperação com os dentes de catraca 25 da roda de indexação 23, durante rotação do atuador 3 da posição aberta para a fechada. A lingüeta acionadora 28 é inteiriçamente formada na placa acionadora 27a cortando-se uma fenda com formato em U nela, para formar uma orelha 29, da qual a lingüeta acionadora 28 se ergue.

O bocal 5 é inteiriçamente formado com o braço de alavanca 7 do atuador 3 e fica ereto a partir e um seu lado oposto ao lado de que as cabeças de perfuração 9 se estendem. O interior do bocal 5 pode ser visto pela vista em seção transversal da Figura 9 e é dividido em uma câmara primária e uma câmara secundária 31, 32 por uma parede divisória 33. Um orifício de entrada de ar externo 34, na parede lateral do bocal 5, próximo de onde ele une-se à ou torna-se o braço de alavanca 7, fica em comunicação com a câmara primária 31. A câmara primária 31 fica também em comunicação com uma das aberturas 11a do braço de alavanca 7, que é formado nas vizinhanças de uma cabeça de perfuração 9. A câmara secundária 32 compõe o volume interno principal do bocal 5 e fica em comunicação com a outra abertura 11b do braço de alavanca 7. Uma abertura de desvio 35 estende-se através da parede divisória 33, para comunicar a câmara primária 31 com a câmara secundária 32, por razões que tornar-se-ão evidentes.

O trajeto da tira de ampola 6, através do dispositivo e do

caminho em que é disposta dentro da câmara 20, pode ser mais claramente visto na Figura 7. Observamos que as espiras da tira de ampola 6 são folgadoamente enroladas dentro da câmara 20, de modo que a tira de ampola 6 desenrole em resposta a uma força de tração aplicada à borda de avanço 6e da tira pela roda de indexação 23, quando a roda de indexação 23 gira.

Para evitar rotação da roda de indexação 23, que não devida à rotação do membro de atuador 3, o alojamento 2 é provida com um braço resiliatamente formado inteiramente 36, contendo uma lingüeta anti-rotação 37, que normalmente localiza-se em um dos rebaixos da roda de indexação 23, que não é ocupado por uma ampola 6a, como mostrado na Figura 6. O encaixe da lingüeta 37 com a roda de indexação 23 evita que a roda de indexação 23 gire. Um pino de liberação 38 projeta-se da placa acionadora 27a, que encaixa no braço 37, para empurrar a lingüeta 38 para fora do rebaixo, para permitir rotação da roda de indexação 23, quando o atuador 3 aproxima-se de sua posição totalmente fechada.

Quando a lingüeta 38 é defletida do rebaixo 24, a tira de ampola 6 poderia ser puxada do alojamento 2. Para evitar isto, uma segunda lingüeta anti-rotação resiliatamente deformável 39 é provida sobre o alojamento. A segunda lingüeta anti-rotação 39 tem uma superfície de came 40 sobre ela, que é encaixada por um membro de came 41 sobre o atuador 3, quando a primeira lingüeta anti-rotação 37 é empurrada para fora do rebaixo 24 da roda de indexação 23. A segunda lingüeta anti-rotação 39 é, portanto, presa em posição e projeta-se dentro de outro rebaixo 17 da roda de indexação 23. Isto evita que a roda de indexação 23 gire em mais do que aproximadamente 45 graus e, assim, a tira 6 pode somente ser puxada através do dispositivo em cerca de metade de um largura de ampola.

Será observado pelo precedente que o dispositivo de inalação de acordo com esta forma de realização da invenção tem uma construção muito simples, com relativamente poucos componentes. Se a tampa 4 for

inteiramente formada com o alojamento 2 em uma única moldagem e o atuador 3 for formado junto com o bocal 5, as cabeças de perfuração 9, a placa acionadora 27a e a lingüeta acionadora 28 em outra moldagem, o dispositivo pode ser formado de tão poucas quanto 4, 5 ou 6 partes plásticas moldadas.

A operação do inalador 1 será agora descrita. Quando o inalador 1 não está em uso, a tampa 4 e o braço de alavanca 7 ficam ambos em uma posição fechada, em que a tampa 4 cobre o bocal 5 e o braço de alavanca 7 situa-se genericamente contra o lado do alojamento 2, com as cabeças de perfuração 9 estendendo-se através da abertura 8 do alojamento 2 e para dentro de uma ampola anteriormente exaurido 6d, situando-se imediatamente abaixo da abertura 8 e restringido no rebaixo mais superior 24 da roda de indexação 23, adjacente à abertura 8. As primeira e segunda lingüetas anti-rotação 37, 39 evitam rotação da roda de indexação 23 numa ou noutra direção e assim locam a ampola em posição.

Quando a tampa 4 é aberta, o braço de alavanca 7 pode ser articulado para a posição mostrada na Figura 3. Quando o braço de alavanca 7 articula, a lingüeta acionadora 28 da placa acionadora 27a corre para cima da seção de rampa 26, formando um dos dentes de catraca na extremidade da roda de indexação 23 e, assim, nenhuma rotação da roda de indexação 23 ocorre. Uma vez uma posição totalmente aberta tenha sido alcançada, como mostrado na Figura 3, a lingüeta acionadora 28 alcançou a extremidade da seção em rampa 26 e cai contra a face de um correspondente ressalto 27, de modo que o atuador 3 é girado de volta na direção oposta da posição aberta para a fechada, o encaixe entre a lingüeta acionadora 28 e o ressalto 27 fazendo com que a roda de indexação 23 gire. Observamos que, se o braço de alavanca 7 não for aberto em sua mais completa extensão antes de ser retornado para sua posição fechada, a roda de indexação 23 não girará porque a lingüeta acionadora 28 não terá caído para encaixar com o ressalto 27 no

topo da seção em rampa 26.

Logo antes do braço de alavanca 7 alcançar sua posição totalmente aberta, o pino de liberação 38 sobre a placa acionadora 27a encaixa com o braço 36, do qual a primeira lingüeta anti-rotação 37 estende-se e deflete, de modo que a lingüeta anti-rotação 37 move-se para fora do rebaixo 24 da roda de indexação 23, de modo que a roda de indexação 23 pode girar e a tira 6 pode ser indexada quando o braço de alavanca 7 é girado na direção oposta. Ao mesmo tempo, o membro de came 41 encaixa com a superfície de came 40 da segunda lingüeta anti-rotação 39 e prende-a em posição, para assegurar que a tira 6 não possa ser puxada do inalador 1 em mais do que aproximadamente metade da largura de uma ampola 6b.

Quando o braço de alavanca 7 é articulado de volta para sua posição fechada, a roda de indexação 23 é girada através de 90 graus, como resultado do encaixe entre a lingüeta acionadora 28 e o ressalto 27 da roda de indexação 23. Enquanto o técnico anterior 7 é girado de volta para sua posição fechada, as lingüetas anti-rotação 37, 39 já retornaram para suas posições originais, prendendo a roda de indexação 23 no lugar. Esta rotação da roda de indexação 23 traz a próxima ampola 6b para a posição imediatamente abaixo da abertura 8 do alojamento 2.

No estágio final do curso de retorno do braço de alavanca 7 de volta para sua posição fechada, as cabeças de perfuração 9 passam através da abertura 8 do alojamento 2 e penetram na tampa 6c da ampola 6a, que acabou de ser movido em posição pela roda de indexação 23. A dose está agora pronta para inalação, como será agora descrito.

Quando um usuário inala através do bocal 5, uma região de baixa pressão é criada na câmara secundária 32, fazendo com que o ar seja puxado através da ampola 6a pela entrada de ar externa 34, via a câmara primária 31 e a abertura de fluxo de ar 11a do braço de alavanca 7, como indicado pelas setas marcadas "X" na Figura 9. Este fluxo de ar através da

ampola 6b arrasta a dose contida nela, que é transportada para dentro da câmara secundária 32 e dali para dentro das vias aéreas do paciente.

O fluxo de ar turbulento, gerado através da abertura 11b do braço de alavanca 7, em torno do elemento de perfuração 9, ajuda a
5 desaglomerar a dose e criar um aerossol respirável. O orifício de desvio de ar 35 da parede divisória 33, entre as câmaras primária e secundária 31, 32, reduz a queda de pressão total através do dispositivo e, assim, torna mais fácil para o paciente inalar. Ele também aumenta a turbulência dentro da câmara secundária 32. Em um arranjo particularmente preferido, o orifício de desvio
10 35 é situado de modo que o fluxo de ar através dele, indicado pela seta “Y” na Figura 9, encontra o fluxo de ar penetrando na câmara secundária 32 da ampola, em um ângulo tangente ou reto, de modo a criar um efeito ciclônico ou aumentar a turbulência do fluxo de ar, para auxiliar a desaglomeração.

Uma vez o dispositivo tenha sido usado numerosas vezes, a
15 tampa lateral 13 pode ser aberta e a seção visível 6d de ampolas usadas pode ser separada daquelas que permanecem dentro do dispositivo, como já foi explicado.

Uma segunda forma de realização do inalador de acordo com a presente invenção será agora descrita com particular referência às Figuras 11
20 e 12. Nesta forma de realização, o atuador é acoplado à tampa cobrindo o bocal de modo que uma ampola é perfurado quando a tampa é aberta e indexada para mover a ampola seguinte não utilizada para posição embaixo da abertura do alojamento, quando a tampa é fechada. Isto provê um dispositivo que é muito simples de operar, visto que o usuário não tem que
25 abrir a tampa antes de articular o atuador para indexar e perfurar uma ampola.

Com referência à vista explodida da Figura 11, o inalador 1 é similar ao dispositivo descrito com referência à primeira forma de realização, exceto que os dentes de catraca da roda de indexação 23 foram substituídos por uma roda dentada 40, que é fixada à roda de indexação via um mecanismo

de embreagem unidirecional (não mostrado), de modo que a roda de indexação 23 girará junto com a roda dentada 40 em somente uma direção de rotação, a roda dentada sendo livre para girar na direção oposta em relação à roda de indexação 23.

5 O atuador tem uma construção similar ao atuador 3 da primeira forma de realização e compreende um braço de alavanca 7 com o bocal 5 e cabeças de perfuração 9 projetando-se de seus lados opostos. Entretanto, nesta forma de realização, o usuário não articula diretamente o atuador 3. Em vez disso, um pinho de came 41 projeta-se do lado do braço de
10 alavanca 7, adjacente à extremidade remota oposta à extremidade articuladamente montada no alojamento 2. O pino do came 41 é localizado em uma pista ou sulco de came 42 formado na superfície interna de uma tampa 43, articuladamente fixado no lado do alojamento 2 na mesma extremidade, porém afastado do local em que o atuador 3 é articuladamente
15 fixado ao alojamento 2. A tampa 43 também contém uma roda dentada 44 fixada nela, para rotação junto com a tampa 43, que se situa em encaixe engrenante com a roda dentada 40 da roda de indexação 23.

Como já foi mencionado com referência à primeira forma de realização, o dispositivo de inalação de acordo com a segunda forma de
20 realização também tem uma construção muito simples, com relativamente poucos componentes. Por exemplo, se a roda dentada 44 for inteiriçamente formada junto com a tampa e o atuador 3 for formado junto com o bocal 5 e as cabeças de perfuração 9, o inteiro dispositivo pode ser formado de tão poucas quanto 4, 5 ou 6 peças plásticas moldadas.

25 Devido ao pequeno número de peças e à simplicidade do dispositivo, há mais espaço de armazenagem dentro do dispositivo para ampolas, desse modo reduzindo a frequência em que ele deve ser recarregado ou substituído. Pretende-se que os dispositivos da presente invenção tenham capacidade para conter entre 1 e mais do que 100 doses, embora

preferivelmente ele será capaz de conter entre 1 e 60 doses e, muitíssimo preferivelmente, entre 30 e 60 doses. A carga útil de cada ampola pode ser entre 1 µg e 100 mg. Entretanto, preferivelmente, a carga útil é na região de 1 mg a 50 mg e, muitíssimo preferivelmente, entre 10 mg e 20 mg. Também
5 será evidente que, devido a sua simplicidade, o dispositivo pode ser descartável uma vez todos as ampolas contidos nele tenham sido completamente usados. Neste caso, o alojamento pode ser formada como um recinto permanentemente selado, para evitar adulteração.

A operação do inalador de acordo com a segunda forma de
10 realização será agora descrita com particular referência às Figuras 12A e 12B. Como pode ser visto na Figura 12A, quando a tampa 43 é fechada, as cabeças de perfuração 9 sobre o atuador 3 são mantidas livres da abertura 8 do alojamento 2 por meio do pino do came 41, localizado na pista de came 42 da tampa 43. A pista de came 42 é preferivelmente conformada de modo que a
15 tampa 43 possa ser inicialmente articulada em relação ao alojamento 2 em pelo menos 90 graus, sem qualquer movimento do atuador 3 ocorrendo, desse modo permitindo inspeção ou limpeza do bocal 5, sem perfuração de uma ampola 6a. Entretanto, quando a tampa 43 é girada em relação ao alojamento 2, além de 90 graus, o pino do came 41 é guiado pela pista 42, fazendo com
20 que o atuador 3 articule para uma posição mostrada na Figura 12B, em que os elementos de perfuração 9 estendem-se através da abertura 8 do alojamento 2 e penetram uma ampola 6b, situado imediatamente atrás da abertura 8, dentro do alojamento 2. Neste estágio, a dose pode ser inalada através do bocal 5.

Quando a tampa 43 abre-se, a roda dentada 40 gira, devido ao
25 encaixe com a roda dentada 44 sobre a tampa 43. Entretanto, por causa do mecanismo de embreagem unidirecional, a roda de indexação 23 não gira quando a tampa 43 é aberta e a roda dentada 40 é girada na direção oposta, isto é, da posição aberta para a fechada em seguida à inalação, a transmissão da roda dentada 40 é transferida para a roda de indexação 23, de modo que ela

gira e move a ampola seguinte 6a para alinhamento com a abertura 8. Observamos que, durante o movimento inicial da tampa 43 de sua posição aberta para fechada, o atuador 3 será primeiro articulado, devido ao encaixe do pino do came 41 na pista de came 42, de modo que os elementos de perfuração 9 são levantados para fora da abertura 8 e de volta para a posição mostrada na Figura 12A.

Considera-se que, em uma outra forma de realização, uma abertura ou janela poderia ser provida no alojamento 2 e o número de dose impresso em cada ampola 6a, legível através da abertura ou janela, de modo que o usuário poderia monitorar o número de doses que foram usadas ou que permanecem no dispositivo. Isto evita a necessidade de um complicado mecanismo de contagem de dose, com frequência encontrado nos dispositivos convencionais. Alternativamente, o alojamento 2 poderia ser total ou parcialmente formada de um material transparente, de modo que o número de ampolas 6 restando no dispositivo possa claramente ser visto através das paredes do alojamento 2.

Como mostrado na Figura 13, a tira de ampola 6, provida para uso com o inalador 1 da invenção, pode ser provida com serrilhados, linhas de corte 50 ou outras características frangíveis, para facilitar a separação das ampolas 6a entre si. Alternativamente ou em adição às características frangíveis, a borda da tira de ampola 6 pode ser provida com entalhes 51 entre cada ampola 6a, para tornar a tira mais fácil de rasgar.

Outra forma de realização do dispositivo será agora descrito com referência à Figura 14A a 19. Esta versão do dispositivo tem o benefício particular de ser pequena em relação ao número de ampolas que ela contém. Em vez de se colocar a roda de indexação em sua própria cavidade, adjacente à abertura do alojamento, através da qual as cabeças de perfuração se estendem, a roda de indexação é formada inteiramente com a articulação, que articuladamente conecta a alavanca do atuador com o alojamento. Isto

libera mais espaço dentro do alojamento para armazenagem de ampolas. Como pode ser visto pelos desenhos, o dispositivo é capaz de conter um rolo de pelo menos 60 ampolas.

Com referência à Figura 14A e 14B, nelas são mostradas duas
5 vistas em perspectiva do inalador de acordo com esta forma de realização. O inalador 50 é similar ao inalador 1 da primeira forma de realização e compreende um alojamento 51, tendo um atuador 52 na forma de um braço de alavanca 53, articuladamente montada no alojamento 51 em uma extremidade. Um membro de perfuração compreende um par de cabeças de
10 perfuração 54, que se estendem do braço de alavanca 53 e se localizam dentro de uma abertura 55 do alojamento, quando o atuador 52 está em uma posição fechada, com o braço de alavanca 53 situando-se substancialmente contra o alojamento 51, como mostrado na Figura 14A. Uma cobertura 56 é articuladamente fixada ao alojamento 51 e é operável para cobrir o bocal 57,
15 quando o inalador não está em uso.

Como com as primeira e segunda formas de realização, o bocal 57 é inteiriço com o braço de alavanca 53, embora tenha uma seção triangular ou semicircular, contra a qual os lábios podem ser colocados, o oposto a uma seção tubular, que é colocada dentro da boca. O formato do bocal e a
20 construção das via aérea são ilustrados na vista em seção transversal da Figura 18. Observamos que a construção da via aérea é muito similar à construção da via aérea descrita com referência às primeira e segunda formas de realização e, assim, não mais será feita descrição dela aqui. Entretanto, observamos que, em razão de a roda de indexação ser agora localizada afastada da região em
25 que a ampola é perfurada, a ampola a ser perfurada é agora suportada em um bloco de suporte de ampola 58 (vide Figura 17).

O dispositivo 50 inclui uma roda de indexação (não mostrada), incorporando um mecanismo a catraca, como já foi descrito com referência às primeira e segunda formas de realização, exceto que nesta forma de realização

a roda de indexação foi produzida inteiriça com a articulação, em torno da qual o braço de alavanca 53 articula, de modo que ela gira em torno do mesmo eixo geométrico que o do braço de alavanca 53.

Quando a cobertura 56 tiver sido aberta e a alavanca for articulada de sua posição fechada (como mostrado na Figura 14A) para sua posição aberta (como mostrado na Figura 14B), a roda de indexação gira junto com a alavanca, devido ao encaixe entre um mecanismo a catraca entre a roda de indexação e a alavanca 53 e, assim, puxa uma ampola para alinhamento com a abertura 55 e localiza-se dentro do bloco de suporte de ampola 58. Entretanto, quando a alavanca é retornada para sua posição fechada, a roda de indexação não gira devido ao mecanismo a catraca, de modo que a tira de ampola permanece estacionária. Uma segunda conexão de catraca, entre a roda de indexação e o alojamento, evita rotação para trás da roda de indexação. Durante a parte final do curso de retorno, os elementos de perfuração 54 estendem-se através da abertura 55 e perfuram a tampa da ampola alinhada. A dose está agora pronta para inalação através do bocal 57.

Como descrito com referência às formas de realização anteriores, o dispositivo pode incorporar uma câmara para receber ampolas usadas. Entretanto, isto não é essencial e as ampolas usadas podem simplesmente ser alimentadas fora do dispositivo. Uma borda de corte 59 (vide Figura 16) pode estender-se da abertura, contra a qual as ampolas usadas podem ser rasgados ao puxá-los contra a borda, na direção indicada pela seta no desenho. A borda de corte pode ser serrilhada, para facilitar a separação. Observamos que a tira é evitada de ser puxada para fora do dispositivo pelas cabeças de perfuração, que são localizadas dentro de uma ampola e prendem-no em posição.

Observamos que qualquer configuração do membro de perfuração pode ser usada, incluindo pinos sólidos ou ocos, bem como lâminas de perfuração. Entretanto, é desejável incluírem-se características que

aumentam o fluxo de ar para dentro da ampola, para auxiliar no arraste e desaglomeração, por exemplo, pela introdução de um fluxo de ar rodopiante para dentro da ampola. Um arranjo particular de cabeça de perfuração 60, que pode ser empregado com qualquer forma de realização da invenção e que
5 permite um fluxo mais livre de ar para dentro da ampola, será agora descrito com referência às Figuras 18 e 19.

Como pode ser visto pela Figura 18, o membro de perfuração 60 é preferivelmente inteiriço com o braço de alavanca que tem um par de aberturas 61 nele para o fluxo de ar para dentro da ampola e o fluxo de ar,
10 junto com a dose, para fora da ampola. O membro de perfuração 60 compreende um par de cabeças de perfuração, cada uma das quais compreende um par de elementos de corte secundários 62, afastados entre si e estendendo-se em uma direção lateral a partir de um elemento de corte primário pontiagudo 63, que é montado sobre e estende-se entre os elementos
15 de corte secundários 62. Os elementos de corte primário e secundário 62, 63 estendem-se através de uma das aberturas 61 do braço de alavanca 53.

Cada um dos elementos de corte secundários 62 é dividido em primeiro e segundo membros de corte 61a, 62b, que se estendem lateralmente dos lados opostos dos elementos de corte primários 63. Os primeiro e segundo
20 elementos de corte 62a, 62b são em ângulo para cima, afastando-se do braço de alavanca, e o elemento de corte primário fica ereto a partir do membro de corte secundário 62 no ponto em que os primeiro e segundo membros de corte 62a, 62b, de cada elemento de corte secundário, se encontram. Os elementos de corte secundários 62 inclinam-se para dentro, em direção entre si, de modo
25 que o membro de perfuração central 63 tem formato de losango em perfil lateral. Como mostrado na Figura 19B, esta construção aberta permite que mais ar flua em torno dos lados da ampola, em comparação com o arranjo de membro de perfuração da Figura 8A, visto que os dentes laterais restringem o fluxo de ar para dentro da ampola (como mostrado na Figura 19A).

Observamos que as dimensões do perfurador da presente invenção podem ser escolhidas para atender a diferentes tamanhos e formatos de ampolas. Além disso, o número e arranjo de perfuradores podem ser variados dentro do escopo da invenção. Por exemplo, uma ampola grande
5 pode ter um par de perfuradores maiores ou múltiplos pares de perfuradores menores, por exemplo, dois perfuradores para a entrada de ar e dois para a saída de ar.

Observamos ainda que o uso do perfurador desta invenção não é limitado aos inaladores descritos nas formas de realização e pode ser usado
10 com qualquer inalador compreendendo uma ampola perfurável.

Com referência às Figuras 20 a 26, nelas é mostrada outra forma de realização da invenção que será agora descrita em detalhes.

O inalador 70, de acordo com esta forma de realização, compreende um alojamento 71 tendo um atuador 72 articuladamente montado
15 nela, para rotação em relação ao alojamento 71 em torno de um eixo geométrico indicado pela linha marcada "A" nas Figuras 20 a 22. Uma tampa 73 é articuladamente fixada ao alojamento 71 e pode ser movida entre uma posição aberta, como mostrado na Figura 20, e uma posição fechada, em que a tampa 73 cobre um bocal 74, para protegê-lo e para evitar o ingresso de
20 sujeira dentro do alojamento 71 através do bocal 74.

Na Figura 21, o atuador 72 foi articulado em torno de um eixo geométrico "A" de sua posição aberta, mostrada na Figura 20, para sua posição totalmente aberta, para revelar um membro de perfuração compreendendo um par de cabeças de perfuração 75, erguendo-se do atuador
25 72, e uma abertura 76 do alojamento 71, através da qual as cabeças de perfuração 75 estendem-se quando o atuador 72 esta em sua posição fechada. Uma garra de dedo 77 é inteiramente moldada na borda frontal do atuador 72, para facilitar o movimento do atuador 72 pelo usuário, entre suas posições aberta e fechada.

Como com as formas de realização anteriores, o alojamento 71 contém uma tira enrolada de ampolas 78 (vide Figura 23) e uma tal ampola 78a (vide figura 21) é localizada em uma posição de perfuração, em que é visível através da abertura 76. Observamos que cada um das ampolas da tira

5 78 é numerado e o número da ampola localizado em uma posição de perfuração é também visível através da abertura 76. Uma borda da abertura 76 é provida com um recorte 79 (vide figura 21), para facilitar que o número desta ampola 78a seja vista pelo usuário, quando o atuador 72 está em sua posição aberta.

10 Como já foi descrito com referência à forma de realização da Figura 4, uma cobertura 80 é articuladamente fixada ao alojamento 71 e inclui um espaço para receber ampolas usadas 78b, que são alimentadas dentro deste espaço através de uma fenda 81 (vide Figura 23) formada na parede do alojamento 71. Observamos que o espaço incluído pela cobertura 80 é

15 suficientemente bastante grande para acomodar somente algumas ampolas usadas 78b de cada vez e, assim, uma seção de ampolas usadas 78b deve ser periodicamente removida daquelas ampolas usadas 78, que permanecem no alojamento 71. Nesta forma de realização, como mostrado na Figura 22, a cobertura 80 é articuladamente ligada ao alojamento 71 para rotação em torno

20 do eixo geométrico que é substancialmente paralelo à direção do movimento das ampolas usadas 78b, para fora do alojamento 71. Mesmo quando a cobertura 80 está fechada, há um vão (não mostrado) entre a cobertura 80 e o alojamento 71, de modo que, se um usuário não remover uma tira de ampolas usadas 78b, quando o espaço estiver cheio, as ampolas usadas 78b passarão

25 através deste vão e projetar-se-ão para fora do alojamento 71.

Como pode ser visto pelas Figuras 23 e 25, o alojamento 71 é preferivelmente formada em duas metades que, como com todas as formas de realização, podem ser formadas de um plástico translúcido, tal como polipropileno e que são mantidas juntas empregando-se pinos de montagem

fixadores adequadamente posicionados e inteiramente moldados (não mostrados), que cooperam com correspondentes postes de montagem 83. Na vista lateral do dispositivo mostrado na Figura 23, metade do alojamento 71 foi removida, de modo que a localização e caminho de uma tira de ampolas enrolada 78, através do alojamento 71, é claramente visível, como o são os componentes internos do dispositivo. A tampa do bocal 73 e a cobertura 80 foram omitidas da Figura 23 para fins de clareza.

Embora as duas metades de estojo podem ser separáveis pelo usuário, para possibilitar-lhes recarregar o alojamento com uma nova tira de ampolas, sendo também considerado que o inalador poderia ser do tipo de “uso único”, em que a tira de ampolas é localizada no alojamento durante a montagem, que é então subsequenteiramente selada. Uma vez aquela tira de ampolas tenha sido exaurida, o inteiro dispositivo é simplesmente jogado fora. Observamos que a simplicidade das formas de realização preferidas dos dispositivos e o fato de que eles são produzidos de um número relativamente pequeno de componentes (não mais do que nove), todos sendo produzidos de um material plástico, significa que são de manufatura muito barata e, assim, torna-os descartáveis após uma única tira de ampolas ter sido exaurida e de proposição viável. A selagem do alojamento durante a manufatura também torna o dispositivo a prova de violação.

A tira de ampola 78 passa sobre um chassis localizador de tira de ampola 84, recebido no alojamento 71 e montado adjacente à abertura 76. Como pode ser mais claramente visto pela vista explodida da Figura 25, o chassi 84 compreende dois membros de parede paralelos arqueadamente conformados 84a, 84b, unidos e afastados entre si por uma largura que é somente ligeiramente maior do que a largura da tira de ampola 78, de modo que a tira 78 (somente uma curta seção da qual é mostrada na Figura 25) passa entre os membros de parede 84a, 84b e é guiada e suportada por eles e pela parede superior do alojamento 71, quando a tira 78 passa através deles.

Cada membro de parede 84a, 84b é provido com alças inteiriçamente moldadas 85, que se localizam entre as correspondentes alças 86 inteiriçamente moldadas dentro do alojamento 71. Similarmente, cada membro de parede 84a, 84b tem fendas 87 que unem-se com os correspondentes característicos de localização 82 sobre o alojamento 71, para
5 firmemente fixar o chassis localizador de tira 84 em posição.

O chassis localizador de tira 84 inclui um braço resiliestamente deformável 88 pendendo dentre os membros de parede 84a, 84b. O braço 88 é preferivelmente inteiriçamente moldado junto com o chassis localizador de tira 84 de um material plástico, tal como acetal. A
10 extremidade livre do braço 88 é dividido em dois garfos 89, entre os quais uma roda de indexação 90 é rotativamente montada.

Com referência agora à Figura 26, a roda de indexação 90 tem quatro raios 91 dispostos em um formato de "X" e é posicionada
15 substancialmente coaxial com o eixo geométrico "A", em torno do qual o atuador 72 gira com respeito ao alojamento 71. O alojamento 71 é também provida com rampas anti-rotação e de localização de roda de indexação 92, 93, com as quais a roda de indexação 90 interage, para seletivamente impedir e permitir a rotação da roda de indexação 90, como será explicado com mais
20 detalhes posteriormente.

O atuador 72 inclui um par de flanges 94a, 94b. Um flange 94a tem uma abertura conformada 95, que se localiza diretamente sobre um batoque correspondentemente conformado 96, inteiriçamente formado em uma metade do alojamento 71. O outro flange 94b é provido com uma
25 abertura maior 97, que é conformada para receber nela uma placa de acoplamento 98. O flange 94b é provido com um rebaixo 99 na borda da abertura 97, em que é recebida uma orelha de localização 100, projetando-se da placa de acoplamento 98. A placa de acoplamento 98 tem uma abertura conformada 98a, que se localiza em um batoque correspondente conformado

101 sobre a outra metade do alojamento 72. Uma abertura arqueadamente conformada 105 no alojamento 71 circunda o batoque 101, através do qual estende-se um dente motriz conformado angularmente 102, que projeta-se da placa de acoplamento 98. O dente motriz 102 estende-se para dentro de um
5 espaço entre dois raios 91 da roda de indexação 90 e sua função será agora descrita com referência à Figura 26.

A Figura 26 ilustra uma série de desenhos, para mostrar como o mecanismo de indexação funciona, quando o atuador 72 é girado entre sua posição fechada e a aberta e de volta para sua posição fechada mais uma vez.
10 A tira de ampola 78 foi omitida da Figura 26 para clareza, embora seja evidente que, quando a roda de indexação 90 gira, uma ampola é localizado entre um par de raios 91 e puxado através do alojamento 71.

Com referência à Figura 26A, o atuador 71 está em sua posição fechada e o braço 88, com a roda de indexação montada nele, situa-se
15 em um estado não tensionado ou relaxado, em que não são aplicadas nele forças externas. O dente motriz 102 pode ser visto posicionado entre dois dos raios 91a, 91b e o raio 91d é posicionado entre as rampas anti-rotação e de localização 92, 93. A rampa anti-rotação 92 evita qualquer rotação da roda de indexação 90 em uma direção dos ponteiros de um relógio, como visto no
20 desenho.

Quando o atuador 71 é girado para sua posição aberta, na direção da seta “A” da Figura 26B, o dente motriz 102 contata o raio 91b. Mais rotação do atuador 72, como mostrado na Figura 26C, faz com que a roda de indexação 90 gire em uma direção anti-sentido de relógio, como visto
25 no desenho, devido ao encaixe entre o dente motriz 102 e o raio 91b, desse modo indexando a tira de ampola 78.

Quando a roda de indexação 90 gira, o raio 91c entra em contato com a rampa anti-rotação 92. Quando a rampa anti-rotação 92 e o raio 91c encaixam, mais rotação do atuador 71, na direção da seta marcada “A”,

faz com que o braço 88 deforme-se resiliestamente e deflete-se em uma direção para cima (na direção da seta marcada “B” na Figura 26C) de modo que o raio 91c pode remover a rampa anti-rotação 92. Quando o atuador 71 foi girado para sua posição totalmente aberta, a roda de indexação 90 já girou
5 através de 90 graus e o raio 91c remove a rampa anti-rotação 92, desse modo permitindo que a roda de indexação 90 retorne para baixo e o braço 88 retorne para seu estado não deformado original.

O atuador 71 é agora girado de volta para sua posição fechada, na direção da seta “C” da Figura 26E. O dente motriz 102 é conformado de
10 modo que, no curso de retorno do atuador 71, deslize sobre o topo do raio precedente 91a e não gire a roda de indexação 90 na direção do sentido de um relógio. Como mostrado na Figura 26E, o encaixe do dente motriz 102 com a roda de indexação 90 realmente faz com que o braço 88 e a roda de indexação 90 defletem para baixo, na direção da seta marcada “D” na Figura 26E. Nesta
15 posição, o raio 91c é empurrado para baixo entre as rampas anti-rotação e de localização 92, 93, desse modo evitando qualquer rotação da roda de indexação 90 numa ou noutra direção.

No término do curso de retorno, as cabeças de perfuração 75 perfuram uma ampola anterior não usado, que acabou de ser indexado em
20 posição e é visível através da abertura 76 do alojamento 71.

Observamos que, se o atuador 71 for retornado para sua posição fechada, antes de o inteiro curso ser completado, o dente 102 encaixará no raio 91a e fará com que a roda de indexação 90 gire em uma direção no sentido de um relógio, de volta para sua posição original. Isto
25 assegura que um índice parcial não pode ocorrer e, assim, as cabeças de perfuração 75 sempre penetrarão em uma ampola.

Embora as cabeças de perfuração 75 possam ser inteiriçamente formadas juntas com o atuador 71, considera-se também que o membro de perfuração pode ser formado como um componente moldado separadamente

105, como mostrado nas Figuras 27, 27A e 27B, que se localiza em um rebaixo provido de paredes 103 do atuador 72, como mostrado na Figura 28. As cabeças de perfuração então estendem-se deste componente separadamente moldado. Isto será agora descrito com mais detalhes.

5 O membro de perfuração 105 pode ser usado com qualquer uma das formas de realização do dispositivo de inalação aqui descrito e, como mostrado na Figura 27, 27A e 27B, compreende uma parte de corpo principal 106, tendo uma superfície superior 107, que situa-se em nível com a superfície superior de uma tampa de uma ampola perfurado 119, quando o
10 perfurador tiver penetrado totalmente na ampola 119. As cabeças de perfuração compreendem um dente de perfuração 108 erguendo-se da superfície superior 107 e outro dente de perfuração 109 erguendo-se de uma região elevada ou rebaixada 107a da superfície superior 107. A geometria dos dentes 108, 109 é similar à geometria dos dentes já descritos com referência
15 às Figuras 18 e 19. As aberturas 110, 111 são formadas na superfície superior 107 e região rebaixada 107a, embaixo dos dentes 108, 109, respectivamente.

Como pode ser visto na Figura 27A e 27B, os ângulos do perfurador são escolhidos para facilitar o eficaz e limpo corte da folha, sem rasgar a folha em uma maneira descontrolada. As faixas preferidas e valores
20 para estes ângulos são dados na tabela abaixo.

Ângulo	Faixa preferida	Valor da forma de realização das Figuras 27, 27A, 27B
a	15° - 45°	33°
b	15° - 45°	34°
c	5° - 30°	15°
d	5° - 30°	16°

Pode ser vantajoso formar o elemento de corte primário 63, de modo que seja posicionado assimetricamente com respeito aos elementos de corte secundários 62. Os primeiro e segundo membros de corte 62a, 62b de cada elemento de corte secundário 62 estendendo-se lateralmente do elemento
25 de perfuração primário por diferentes distâncias, de modo que as duas abas formadas por uma cabeça de perfuração não são do mesmo tamanho, como

pode ser visto na Figura 27A. Como mostrado no desenho, as cabeças de perfuração 108, 109 são dispostas de modo que abas menores sejam formadas em direção às extremidades do eixo geométrico principal da ampola, onde a profundidade da ampola é mais rasa e abas mais longas são formadas em direção ao centro da ampola, onde a ampola é mais profunda. O comprimento relativo dos primeiro e segundo membros de corte 62a, 62b é definido pela relação k:j da Figura 27A. Preferivelmente, esta relação é entre 1 e 2. Na forma de realização das Figuras 27, 27A e 27B, a relação é 1,2. Produzindo-se as abas com tamanhos desiguais, os aglomerados do medicamento são menos prováveis serem aprisionados dentro da ampola.

Uma seção tubular curta 112 pende do outro lado da parte de corpo principal 106, na direção oposta à do dente 108 e fica em comunicação com a abertura 110. A superfície externa da seção tubular 112 tem cristas espaçadoras estendendo-se axialmente 113, por razões que tornar-se-ão evidentes. Um pino de montagem 114 também pende da parte de corpo principal 106, para facilitar a fixação do membro de perfuração 105 ao atuador 72.

Quando um usuário inala através do bocal 74, ar é sugado através da abertura 111 e para dentro da ampola 119, via uma abertura na tampa 119a da ampola 119, criado pelo dente 109. O dente 109 ergue-se de uma região rebaixada da parte de corpo principal 106, de modo que um vão é criado entre a tampa de ampola 119a e a superfície da região rebaixada 107a, para permitir fluxo livre e irrestrito de ar para dentro da ampola 119, através da abertura 109. O medicamento 119c, contido dentro da ampola 119, é arrastado no fluxo de ar penetrando na ampola 119, formado pelo dente 109 e é transportado para fora da ampola 119, através da abertura feita pelo dente 108, através da abertura 110 e seção tubular 112, para dentro do bocal 74, de onde ele passa para dentro das vias aéreas do paciente. A superfície superior 107, em torno do dente 108, é conformada para ajustar-se intimamente contra

a tampa de ampola, quando os dentes 108, 109 tiverem penetrado na ampola 119 em sua extensão mais completa, de modo que o vazamento de ar para dentro do fluxo de ar de saída, entre a superfície superior 107 e a tampa de ampola 119a, é minimizado.

5 Como já descrito com referência à Figura 9, para reduzir a queda total da pressão através do dispositivo e torná-lo mais fácil para o paciente inalar uma dose, ar externo é introduzido dentro do fluxo de ar de saída, através de um conduto de desvio 118. Nesta forma de realização, a cabeça de perfuração 105 é montada no atuador 72 via a seção tubular 112,
10 que se localiza dentro do rebaixo emparedado 103. As cristas 113 formam um encaixe de interferência com o rebaixo emparedado 103, porém vãos ou espaços entre as cristas 113 formam um conduto de derivação 118, através do qual o ar da derivação é puxado para dentro do bocal 74, junto com o fluxo de ar passando através da ampola 119. Observamos que o ar do desvio não passa
15 através da ampola 119, porém penetra no bocal 74 separadamente. Isto reduz a resistência total ao fluxo inspiratório, tornando o dispositivo de uso mais fácil. Como foi descrito com referência à forma de realização da Figura 9, a mistura do ar do desvio com o ar que passou através da ampola 119 também possibilita dispersão mais eficiente do medicamento no ar inspirado. Uma tela
20 115 (vide Figura 29) pode também ser moldada dentro do bocal 74, através da qual todo o ar inspirado passa, de modo a prover dispersão adicional.

 Furos 114 são providos em uma região em que o bocal 74 une-se com o atuador 72, através do qual o ar é alimentado via a abertura 111 para dentro da ampola 119 e, via o conduto de desvio 118, formado pelos espaços
25 entre as cristas 113, para dentro do bocal 74.

 O fluxo de ar através de uma ampola perfurada 119 e para dentro do bocal 74 é ilustrado esquematicamente na Figura 29. Quando um paciente inala através do bocal 74, ar é puxado do lado externo através dos furos 114 entre o bocal 74 e o atuador 72, de onde ele flui para dentro da

ampola 119, através da abertura 111, como indicado pela seta marcada "F". Além do fluxo de ar de entrada através da abertura 111, o ar é também puxado para dentro da ampola 119 através do espaço entre a tampa 119a da ampola 119 e a superfície rebaixada 107a, como indicado pela seta marcada "G".

5 Além do fluxo de ar para dentro da ampola 119, ar é também puxado através do conduto de desvio 118 (na direção da seta marcada "H") formado pelos espaços entre as cristas ou arestas 113 da seção tubular 112 da cabeça de perfuração 105 e une-se com o fluxo de ar de saída, deixando a ampola 119 através da abertura 110 do membro de perfuração 105, na direção da seta

10 marcada "I". A dose é arrastada no fluxo de ar de saída e este fluxo de ar da ampola 119, junto com o ar que fluiu para dentro do bocal 74, via o conduto de desvio 118, passa através da tela 115 e para fora do desvio, para dentro das vias aéreas do paciente, na direção das setas marcadas "J".

Esta forma de realização como descrita tem nove componentes moldados. Embora isto seja significativamente menos do que outros

15 dispositivos com um número similar de doses, é possível reduzir o total de componentes ainda mais. As metades do estojo podem, por exemplo, ser moldadas como uma única moldagem conectada por uma articulação moldada junto na base dos componentes. Na montagem as duas metades seriam

20 dobradas juntas, para formar o alojamento. Similarmente, a tampa e porta da ampola podem ser inteiramente moldadas.

Além disso, como foi descrito, o elemento de perfuração pode ser moldado como parte do atuador. Desta maneira, o número de componentes moldados pode ser reduzido para cinco ou seis.

25 Uma forma de realização final de um inalador de acordo com a presente invenção será agora descrita com referência à Figura 30.

Observamos que é vantajoso que as ampolas usadas sejam ejetados do dispositivo, visto que isto resulta em uma menor e mais simples construção. Se o dispositivo for para reter ampolas usadas, então um carretel

de enrolamento é necessário, sobre o qual a tira de ampola usado é enrolada. A desvantagem óbvia de um carretel de enrolamento é que todo o tempo durante o uso do dispositivo há um espaço vazio dentro dele. Quando o dispositivo é primeiro usado, o carretel de enrolamento está vazio e, no final
5 de sua vida, o carretel de alimentação está vazio. Portanto, o dispositivo deve ser tornado maior para acomodar a tira de ampola, tanto antes como após uso.

Em uma forma de realização alternativa da presente invenção, o dispositivo de inalação retém ampolas usadas em um arranjo mais compacto, em que não há espaço não usado. Isto é conseguido moldando-se a
10 tira de ampola em um laço sem fim e montando-se o laço dentro do alojamento em um estado em que ele é enrolado em torno de si próprio, como mostrado na Figura 30.

Com referência à Figura 30, pode ser visto que o alojamento
120 contém duas paredes paralelas afastadas 121, 122, para definir um par de
15 canais em espiral paralelos 123, 124 entre elas. A extremidade interna dos canais 123, 124 abre-se para fora para dentro de uma região de câmara central 125, em que é rotativamente montado um carretel de alimentação 126 e uma roda dentada de alimentação 127. A tira de ampola 130 passa de um canal 123 para o outro canal 124 através da região de câmara 125 e estende-se em torno
20 do carretel de alimentação 126 e a roda dentada de alimentação 127 em uma configuração conformada em "S". A tira de ampola 130 também passa para fora de um canal 124 e é enrolada em torno de uma roda de indexação (mostrada genericamente pelo numeral de referência 128 na Figura 30) antes de passar de volta para dentro do outro canal 123. As conexões em ambas as
25 extremidades na realidade criam um único canal sem fim para a tira de ampola 130.

A tira de ampola 130 pode ser convenientemente formada antes de suas extremidades serem subsequenteiramente unidas entre si. Se o comprimento da tira 130 igualar o comprimento combinado dos dois canais

123, 124, a tira 130 pode ser carregada dentro dos canais 123, 124 e localizada em torno dos dentes (não mostrados) da roda de indexação 128 e da roda dentada 127, bem como ser guiada em torno do carretel 126:

5 A roda de indexação 128 indexa a tira 130 via um arranjo de bocal/atuador, como já foi descrito acima com referência às Figuras 20 a 26, embora outros mecanismos de indexação possam também ser usados.

Se materiais de baixa fricção adequados forem usados, o carretel interno 126 e a roda dentada 127 não precisam ser acionados exceto pela própria tira 78. Para uma tira longa 78 ou para assegurar operação
10 confiável, o carretel 126 e a roda dentada 127 podem ser conectados à roda de indexação 128 por um conjunto de transmissão simples, correia ou mecanismo similar (não mostrado).

Quando a tira 130 é sem fim, com ampolas regularmente afastadas, então o usuário será capaz de indexar a tira 130 indefinidamente.
15 Incluindo-se uma seção vazia 129 na tira 130, que não tem ampolas, pode-se prover uma indicação clara de que todos as ampolas foram usados. Isto poderia convenientemente ser provido no ponto em que as extremidades da tira 130 são unidas entre si. Quando esta seção vazia 129 da tira alcançar a roda de indexação 128, a tira 78 não será mais indexada, visto que a roda de
20 indexação 128 gira, claramente indicando que a tira 130 foi esgotada. No desenho, a tira 130 é mostrada com a seção vazia 129 localizada logo após a roda de indexação 128. Esta é a posição em que ela estará antes de o dispositivo ter sido usado pela primeira vez.

Muitas modificações e variações da invenção, situando-se
25 dentro dos termos das seguintes reivindicações, serão evidentes para aqueles hábeis na técnica e a descrição precedente deve ser considerada somente como uma descrição das formas de realização preferidas da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Inalador compreendendo um alojamento (2, 71) para receber uma pluralidade de ampolas, cada um tendo uma tampa perfurável e contendo uma dose de medicamento, um bocal (5, 74) e um atuador (3, 72) articuladamente montado no alojamento (2, 71) e articulável para mover sequencialmente cada ampola em alinhamento com um membro de perfuração de ampola (9, 75), caracterizado pelo fato de que o atuador (3, 72) é também articulável para fazer com que o membro de perfuração de ampola (9, 75) perfure a tampa de uma ampola alinhada.

2. Inalador de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do atuador (3, 72) compreender um braço (7) articuladamente montado no alojamento (2, 71) em uma extremidade.

3. Inalador de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato do membro de perfuração de ampola (9, 75) pender de um lado de dito braço (7) posicionado de modo a estender-se através de uma abertura (8, 76) no alojamento (2, 71) em uma posição fechada, em que o braço (7) situa-se substancialmente contra o alojamento (2, 71), para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola (9, 75).

4. Inalador de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado pelo fato do membro de perfuração (9, 75) compreender pelo menos duas cabeças de perfuração distintas.

5. Inalador de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de cada cabeça de perfuração (9, 75) compreender um elemento de corte primário (10) e um par de elementos de corte secundários (11) estendendo-se lateralmente através de cada extremidade do elemento de corte primário (10).

6. Inalador de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de cada um dos elementos de corte primário (10) e elementos de corte secundários (11) ter uma ponta pontiaguda (10a, 11a), a ponta (10a) do

elemento de corte primário (10) estendendo-se além das pontas (11a) de cada um dos elementos de corte secundários (11).

7. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 6, caracterizado pelo fato de uma abertura ser formada no braço nas vizinhanças de cada cabeça de perfuração (9, 75), pelo menos uma de ditas aberturas formando uma entrada de fluxo de ar para dentro de uma ampola e pelo menos uma outra de ditas aberturas formando uma saída de fluxo de ar de uma ampola.

8. Inalador de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato do bocal (5, 74) ser no braço (7) e estender-se em uma direção oposta à direção em que as cabeças de perfuração (9, 75) estendem-se, as aberturas no braço (7) sendo em comunicação com o lado interno do bocal (5, 74).

9. Inalador de acordo com a reivindicação 7 ou reivindicação 8, caracterizado pelo fato do bocal (5, 74) incluir uma câmara primária (31) tendo uma entrada de ar externa (34) em comunicação, via a câmara primária (31), com a ou cada abertura de entrada de fluxo de ar (11a) do braço (7) e uma câmara secundária (32) em comunicação com a ou cada abertura de saída de fluxo de ar (11b) de dito braço (7).

10. Inalador de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de uma parede divisória (33) separar as câmaras primária e secundária (31, 32) dentro do bocal (5).

11. Inalador de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de pelo menos uma abertura de desvio de ar (35) estender-se através da parede divisória (33), para comunicar a câmara primária (31) com a câmara secundária (32).

12. Inalador de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a ou cada abertura de desvio (35) ser configurada de modo que o fluxo de ar da câmara primária (31) para dentro da câmara secundária (32),

através da ou de cada abertura de desvio (35), e o fluxo de ar das ou de cada uma das aberturas de saída de fluxo de ar (11b) encontrarem-se substancialmente em ângulos retos entre si.

13. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado pelo fato de um mecanismo indexador incluir um membro de indexação (90) que move uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola (9, 75).

14. Inalador de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato do membro indexador compreender uma roda de indexação (90).

15. Inalador de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato da roda de indexação (90) ser configurada para girar para mover uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola (9, 75), em resposta à rotação do atuador (3, 72) em uma direção, o movimento do atuador (3, 72) na direção oposta sendo operável para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola (9, 75).

16. Inalador de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato da roda de indexação (90) ser configurada para girar para mover uma ampola para alinhamento com o membro de perfuração de ampola (9, 75), em resposta à rotação do atuador (3, 72) com respeito ao alojamento (2, 71) em uma direção, o movimento do atuador (3, 72) na mesma direção também sendo operável para perfurar a tampa de uma ampola alinhada com o membro de perfuração de ampola (9, 75).

17. Inalador de acordo com a reivindicação 15 ou reivindicação 16, caracterizado pelo fato de incluir uma tampa (43, 73) fixada ao alojamento (71), articulável entre uma posição fechada, em que ela cobre o bocal (74) e uma posição aberta, em que o bocal (74) é revelado.

18. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato do alojamento (2, 71) incluir uma câmara para receber ampolas usadas.

19. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, caracterizado pelo fato de incorporar uma tira enrolada de ampolas (6), cada um tendo uma tampa perfurável (6c) e contendo uma dose de medicamento, localizada no alojamento (2).

5 20. Inalador de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato da tira (6) incluir um detalhe frangível (50) entre cada ampola (6), para facilitar a separação de uma ampola de uma ampola adjacente, ao longo de dita linha.

10 21. Inalador de acordo com a reivindicação 19 ou reivindicação 20, caracterizado pelo fato da tira (6) incluir um entalhe (51) para facilitar o rasgamento da tira (6) entre cada ampola.

15 22. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 21, caracterizado pelo fato do alojamento (2, 71) é total ou parcialmente formada de um material transparente ou translúcido, permitindo que as ampolas remanescentes sejam vistos através do alojamento (2, 71).

23. Inalador de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 16, caracterizado pelo fato do mecanismo de indexação (90) compreender um chassi localizador de tira de ampola (84), definindo um trajeto para a tira de ampolas além da abertura (76) do alojamento (2, 71).

20 24. Inalador de acordo com a reivindicação 23, caracterizado pelo fato de um braço resiliestamente deformável (88) se estender do chassi localizador de tira de ampola (84) e o mecanismo de indexação (90) compreender uma roda de indexação rotativamente montada na extremidade livre do braço resiliestamente deformável (88), sobre a qual uma tira de
25 ampolas é passada.

25. Inalador de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato da roda de indexação (90) compreender um conjunto de raios (91) e o atuador (72) incluir um dente motriz (102) encaixável com um primeiro raio (91a), quando o atuador (72) é articulado em relação ao alojamento (71), para

dentro de uma posição aberta, para fazer com que a roda de indexação (90) gire junto com o atuador (72), para indexar a tira de ampola.

26. Inalador de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato de compreender uma rampa anti-rotação (92) sobre o alojamento (71), que é encaixada por outro raio (91) da roda de indexação (90), quando a roda de indexação (90) gira, desse modo fazendo com que o braço (88) se deforme, para permitir que dito raio (91) remova a rampa anti-rotação (92), o braço (88) retornando para seu estado não-deformado, uma vez o raio (91) tenha removido a rampa (92), desse modo evitando rotação da roda de indexação (90) na direção oposta.

27. Inalador de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato do dente motriz (102) sobre o atuador (72) ser conformado de modo que, quando o atuador (72) é girado na direção oposta, de sua posição aberta para sua posição fechada, o dente motriz (102) deslize sobre o topo do raio (91) precedente da roda de indexação (90).

28. Inalador de acordo com a reivindicação 25, caracterizado pelo fato da borda de cada raio (91) ser conformada para permitir que o dente motriz (102) passe sobre ela quando o atuador (72) é articulado de sua posição aberta para a fechada.

29. Inalador de acordo com a reivindicação 26 ou reivindicação 27, caracterizado pelo fato de compreender uma rampa de locação (93) adjacente à porém afastada da rampa anti-rotação (92), o dente motriz (102) sendo operável para fazer com que o braço (88) deforme-se resilientemente quando o dente motriz (102) desliza sobre o topo do raio (91), para fazer com que outro raio (91) estenda-se para dentro do espaço entre as rampas anti-rotação (92, 93) e de localização e evite a rotação da roda de indexação (90) numa ou noutra direção.

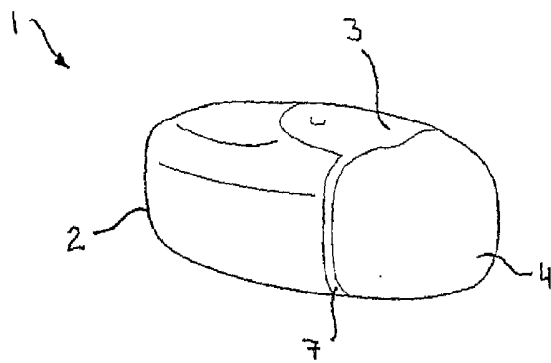


Figura 1

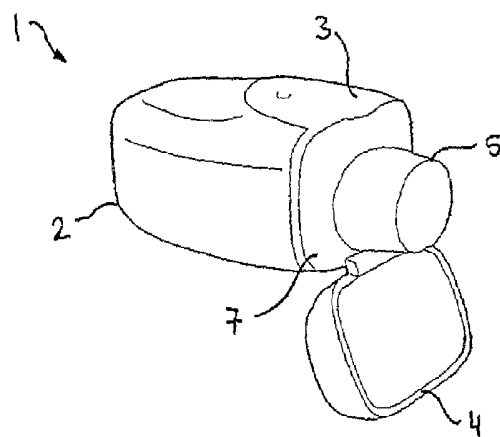


Figura 2

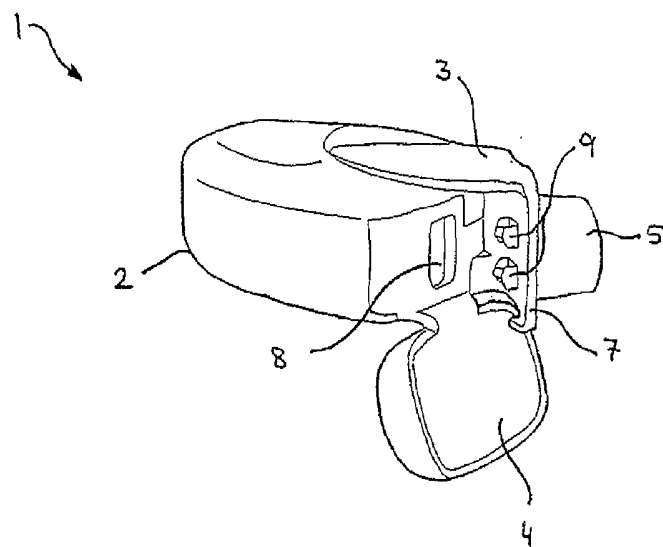


Figura 3

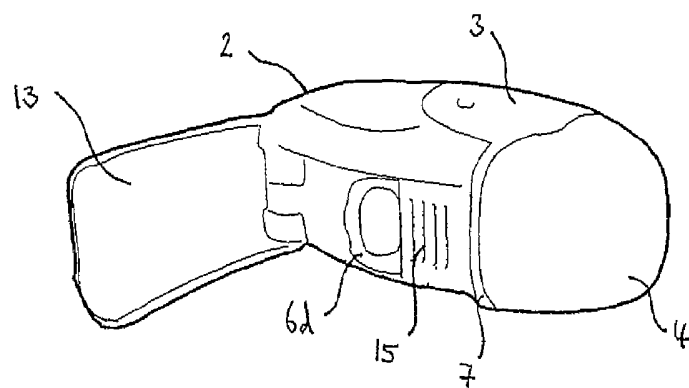


Figura 4

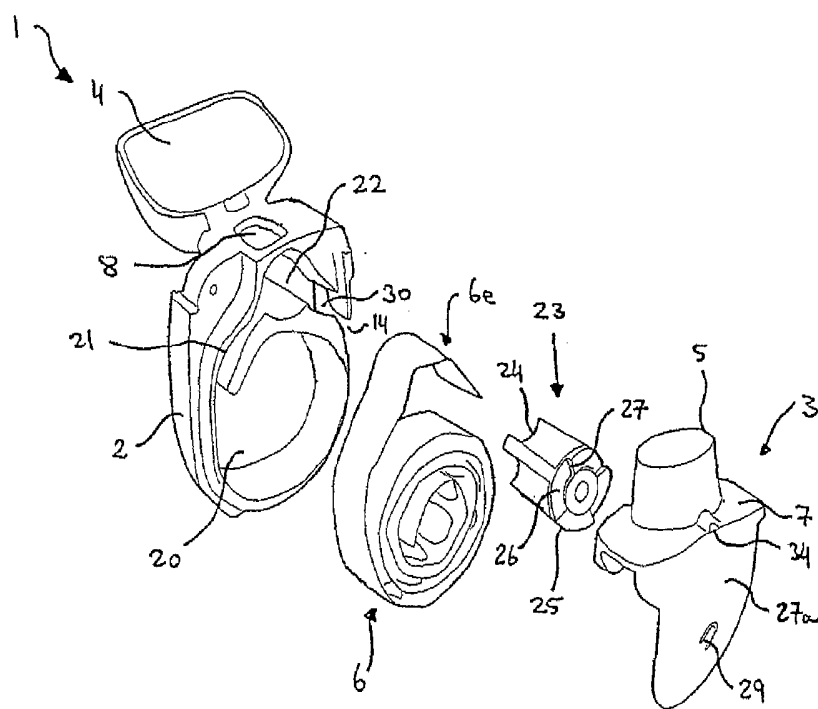


Figura 5

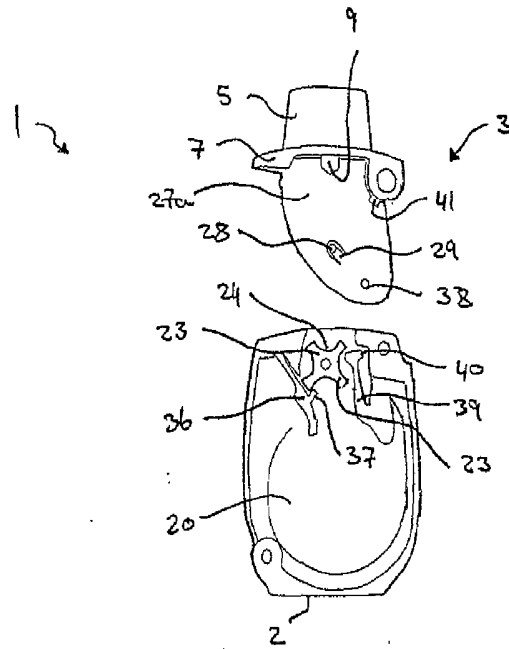


Figura 6

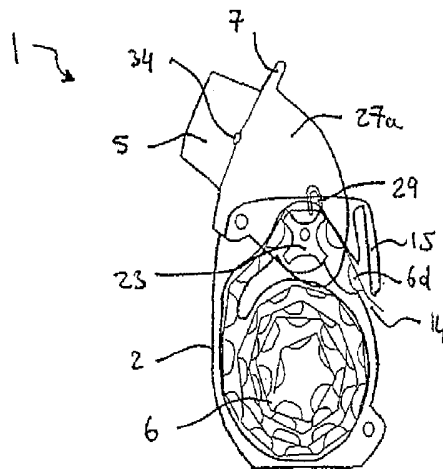


Figura 7

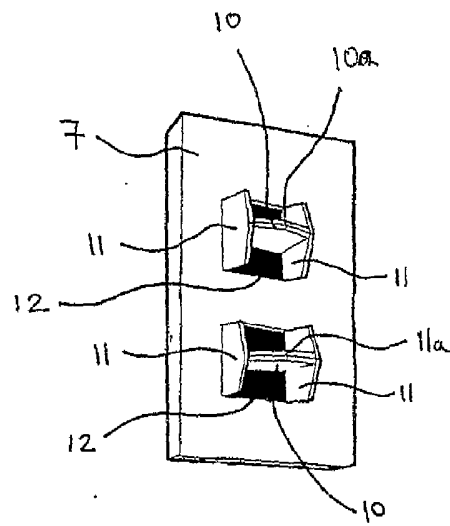


Figura 8A

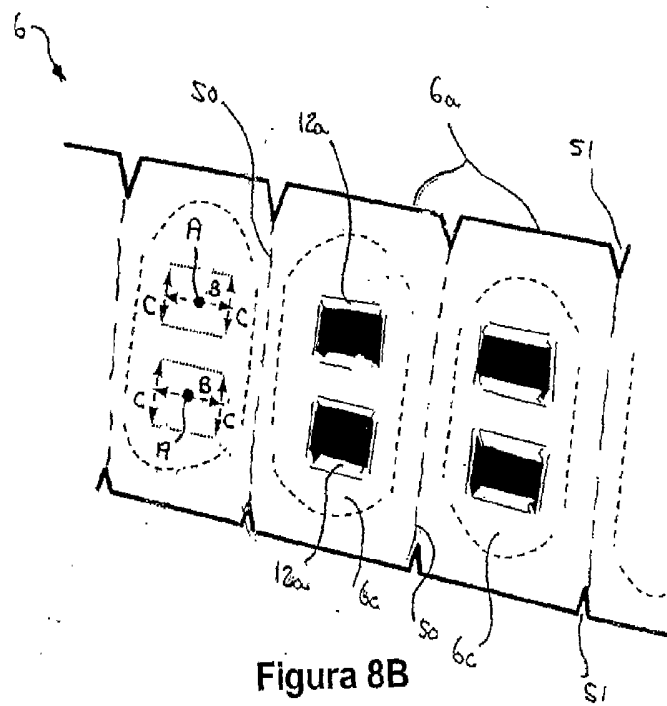


Figura 8B

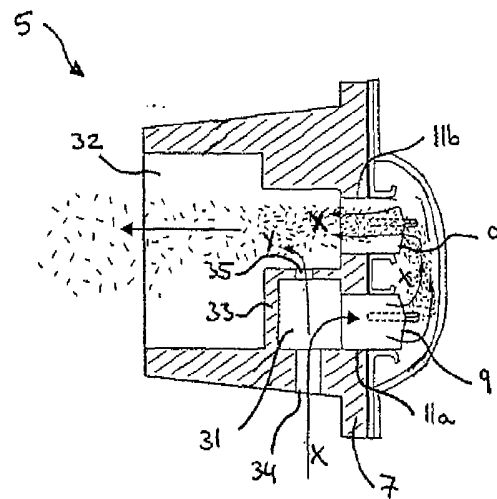


Figura 9

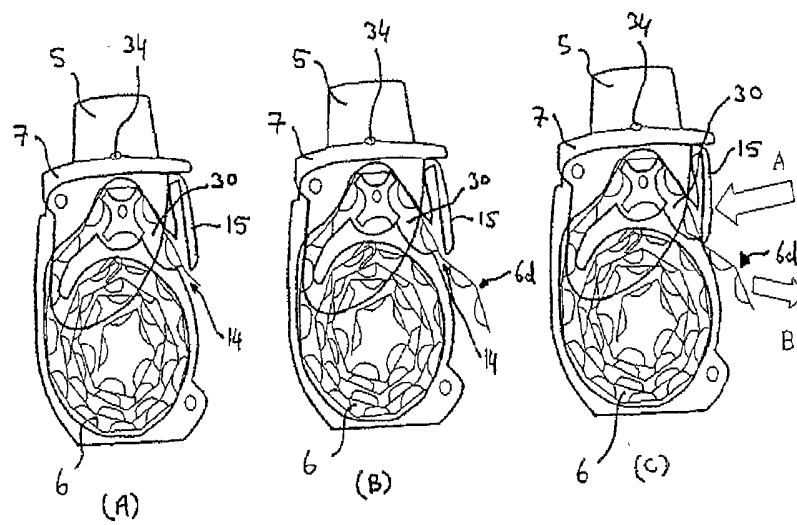


Figura 10

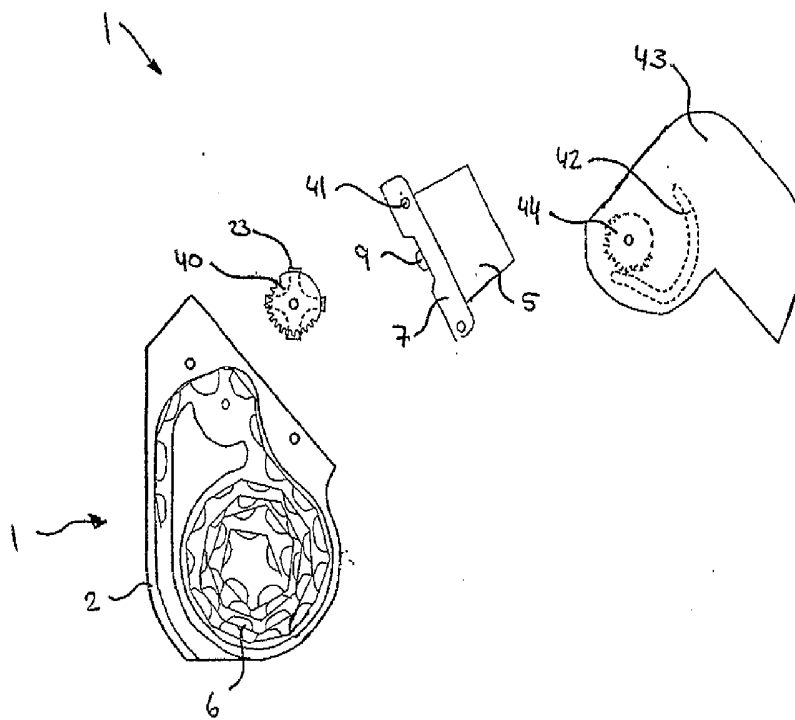


Figura 11

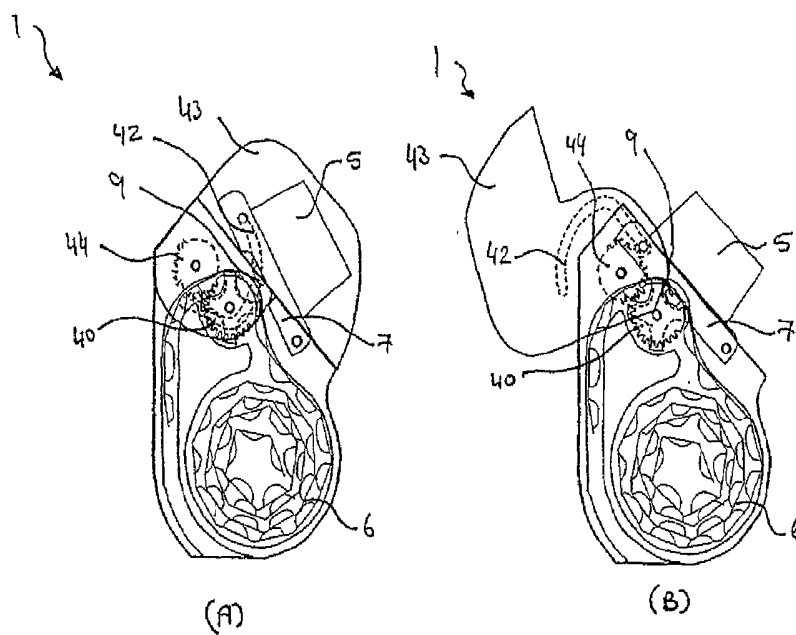


Figura 12

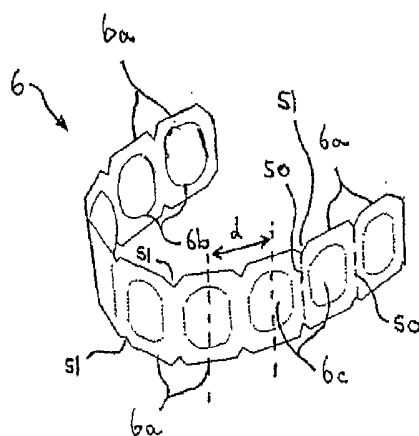


Figura 13

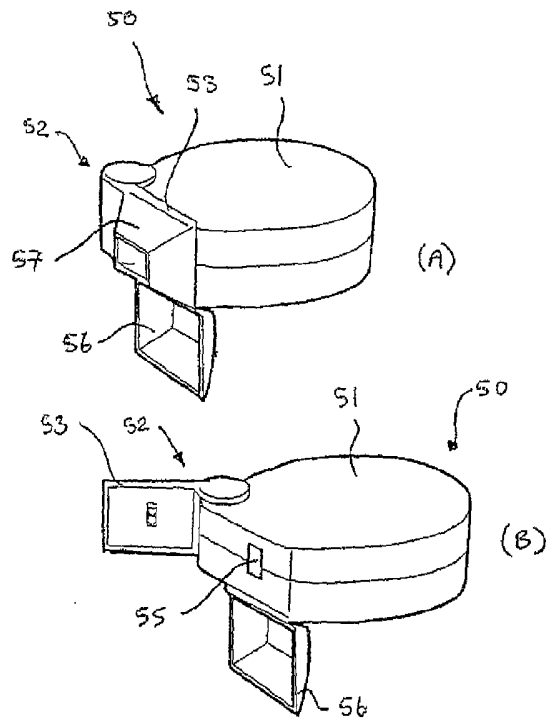


Figura 14

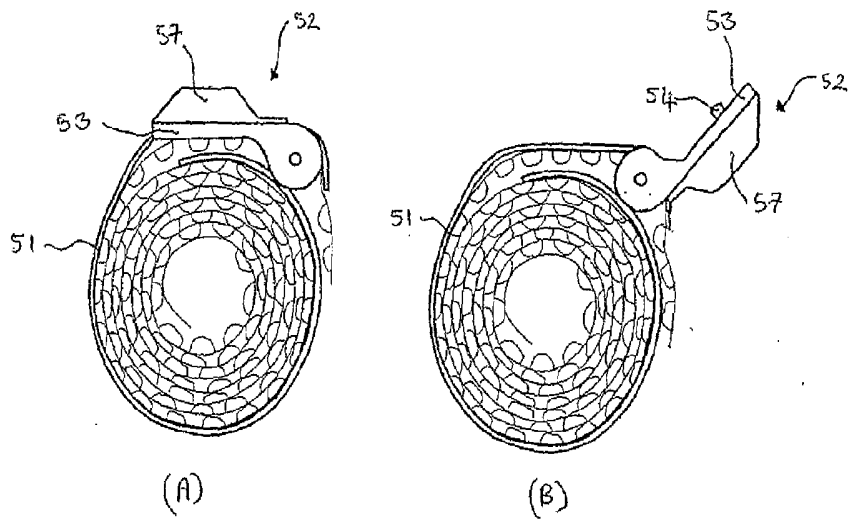


Figura 15

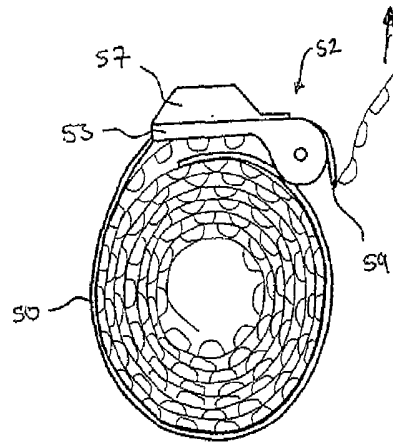


Figura 16

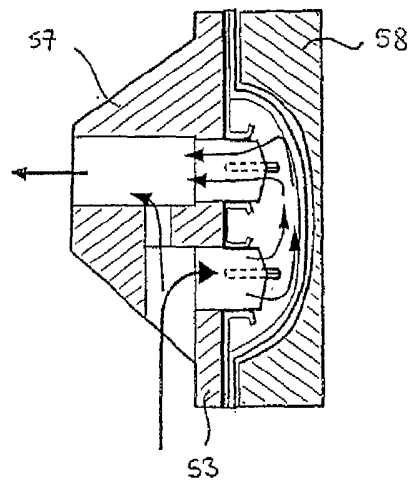


Figura 17

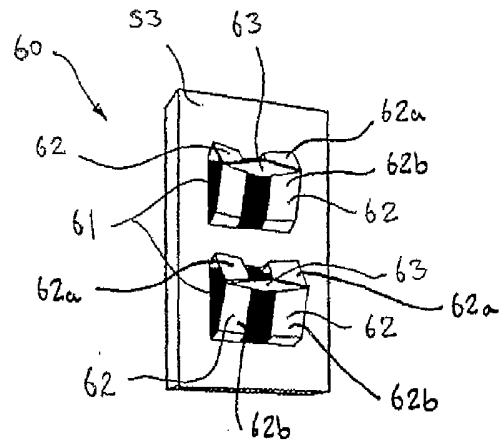


Figura 18

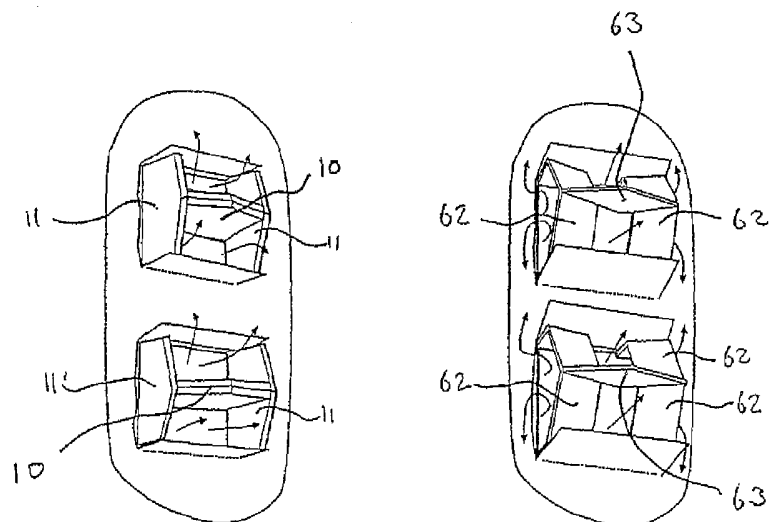


Figura 19A

Figura 19B

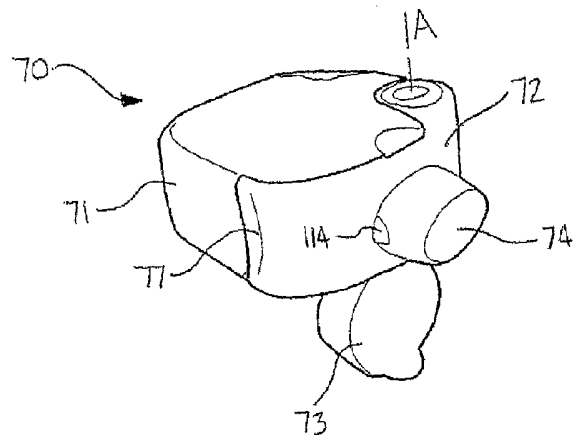


Figura 20

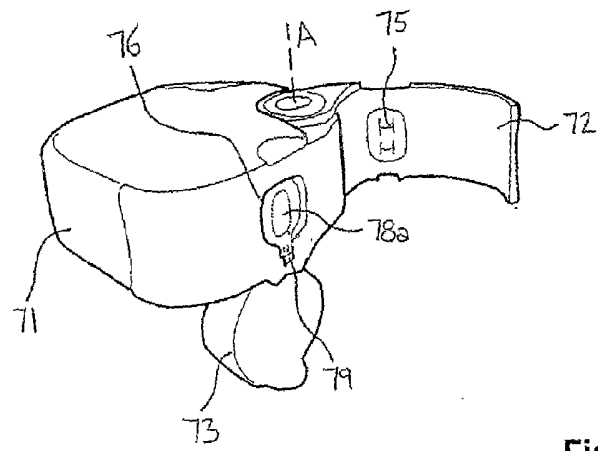


Figura 21

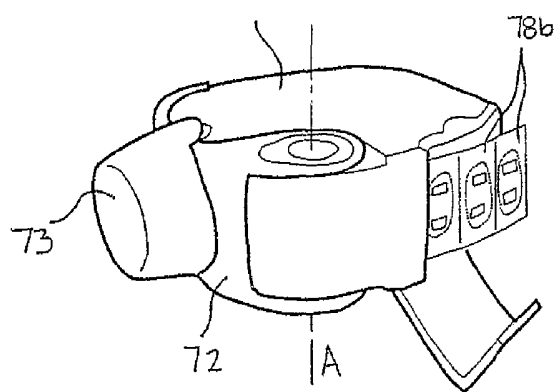


Figura 22

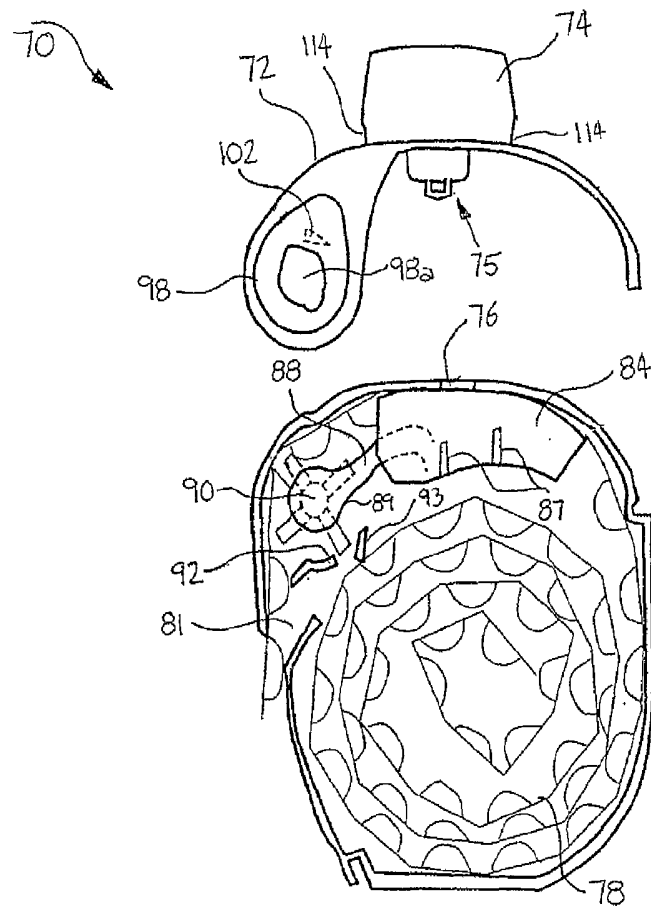


Figura 23

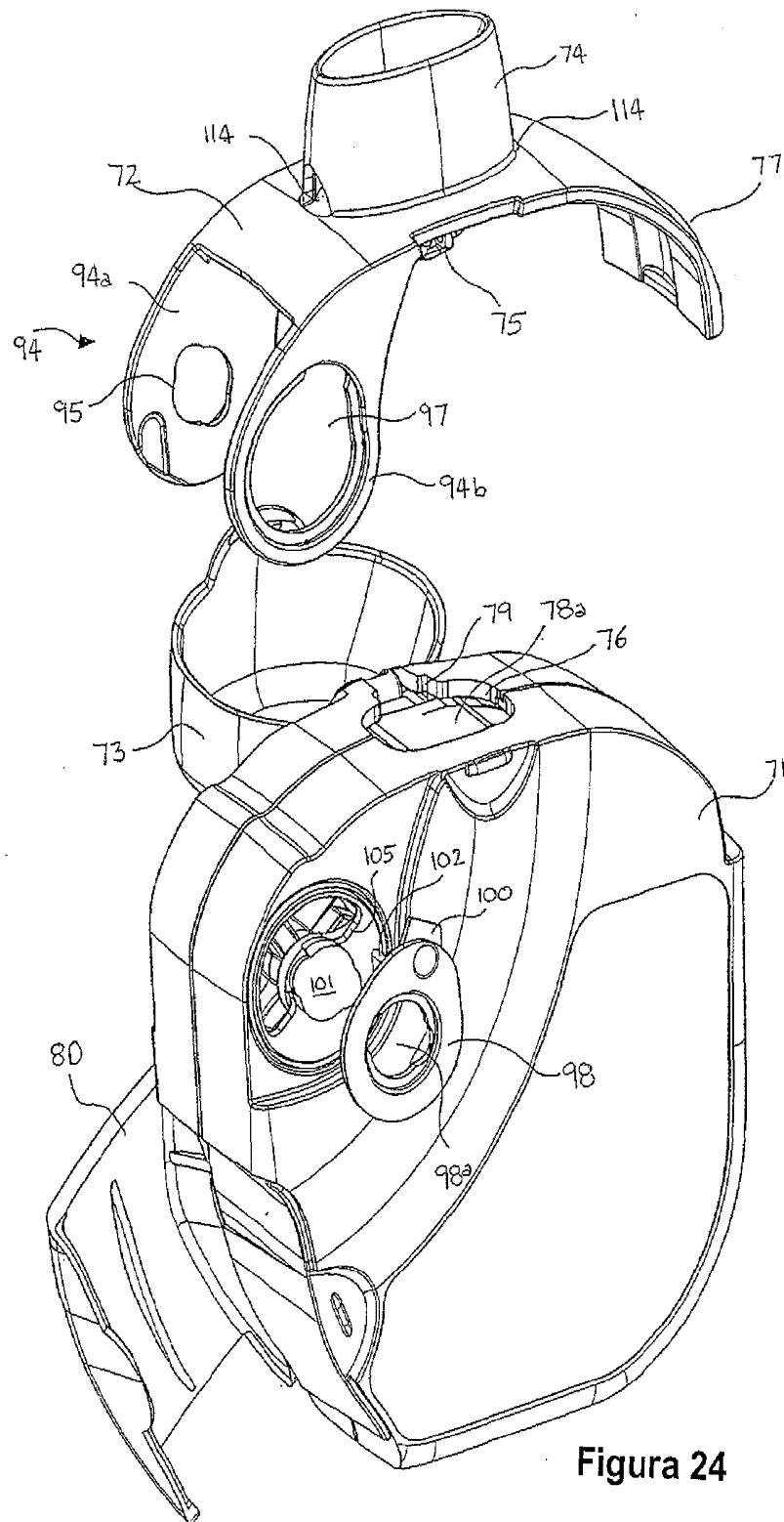


Figura 24

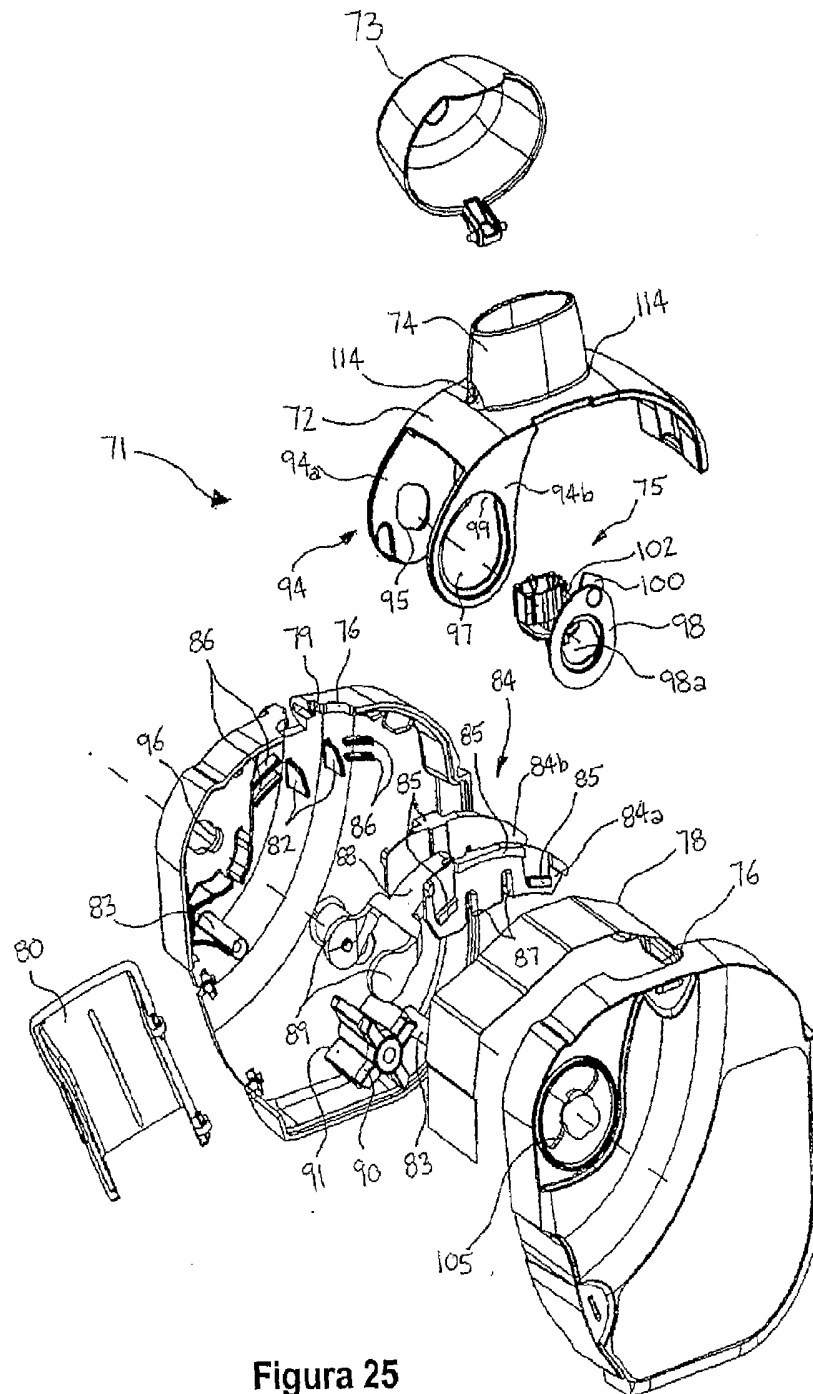


Figura 25

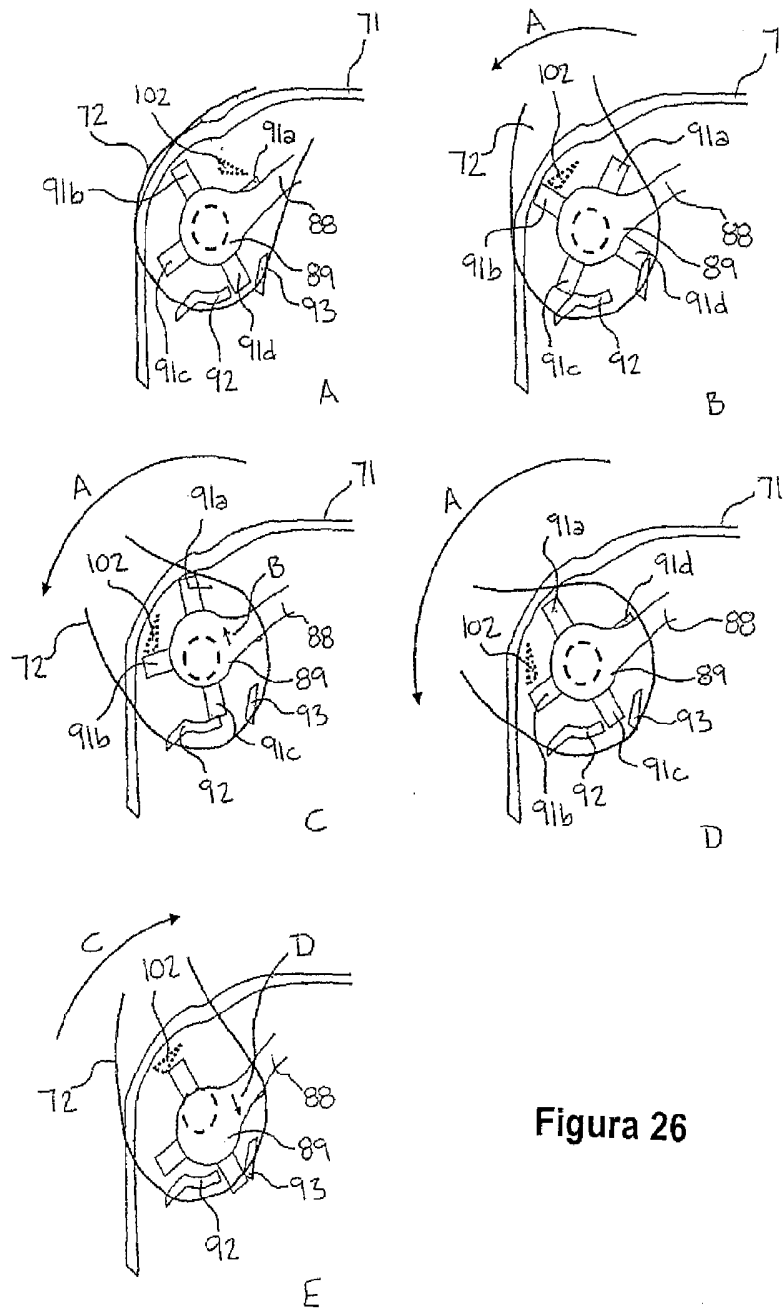


Figura 26

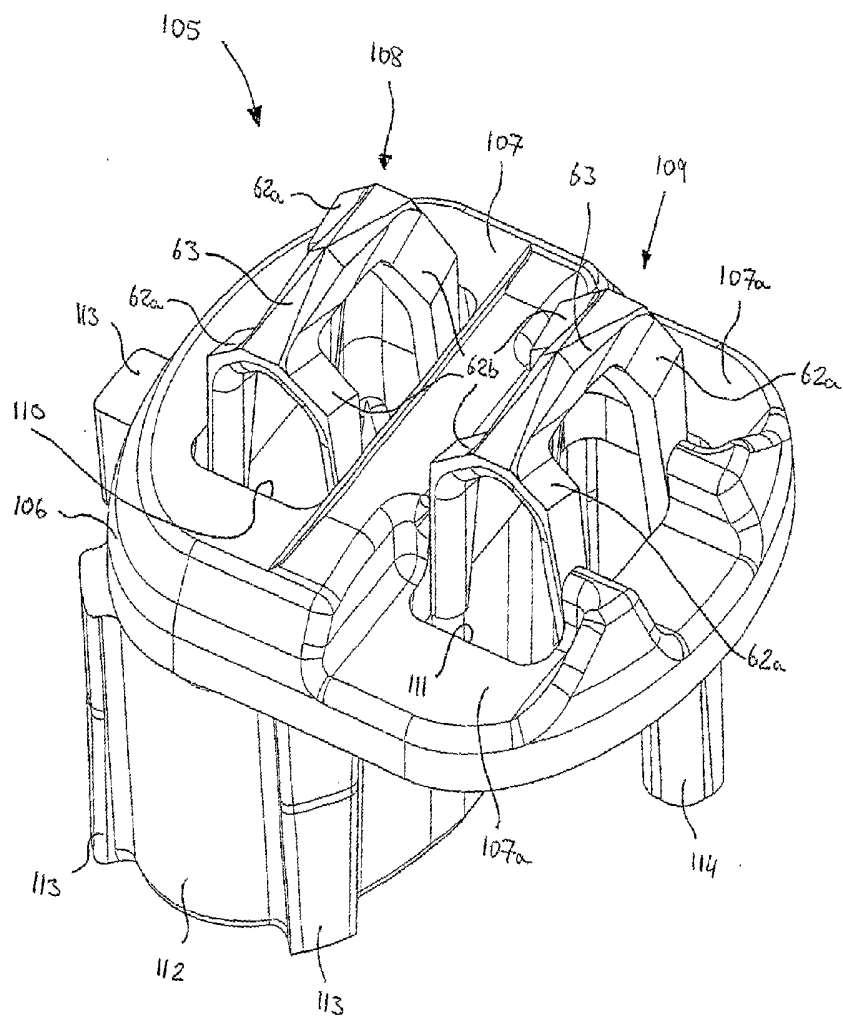


Figura 27

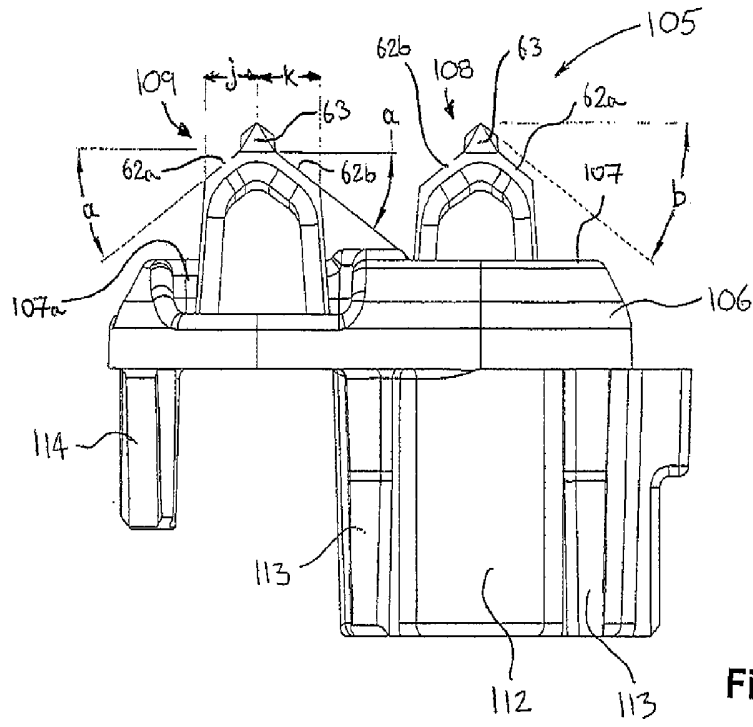


Figura 27A

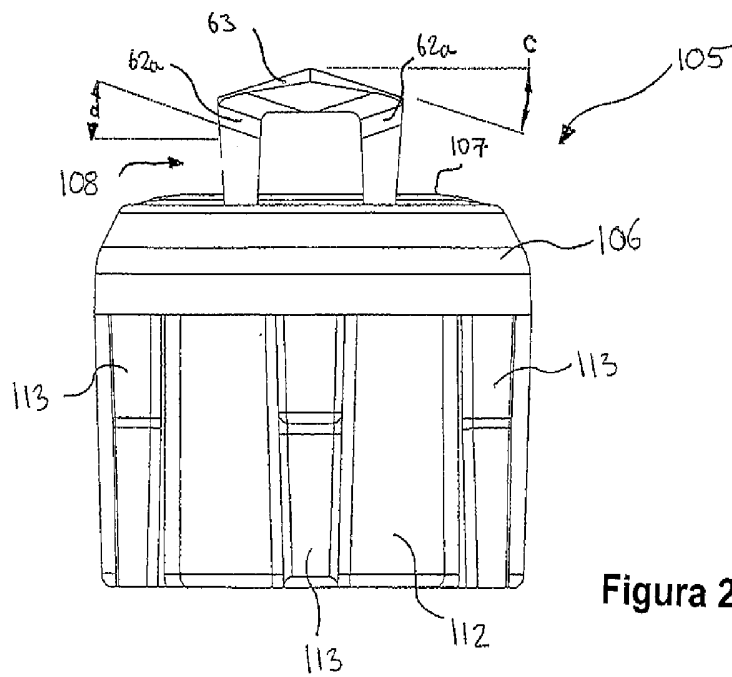


Figura 27B

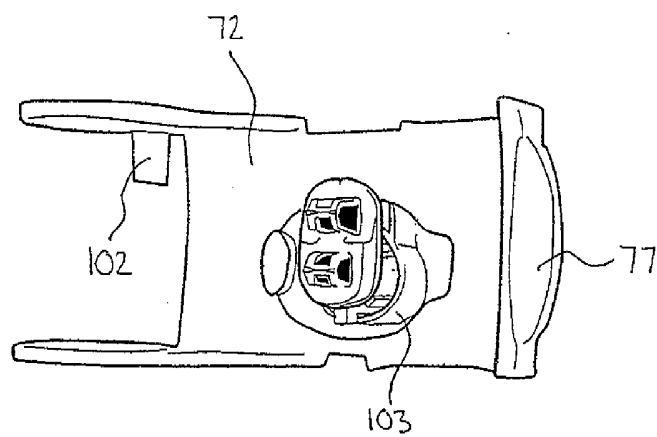


Figura 28

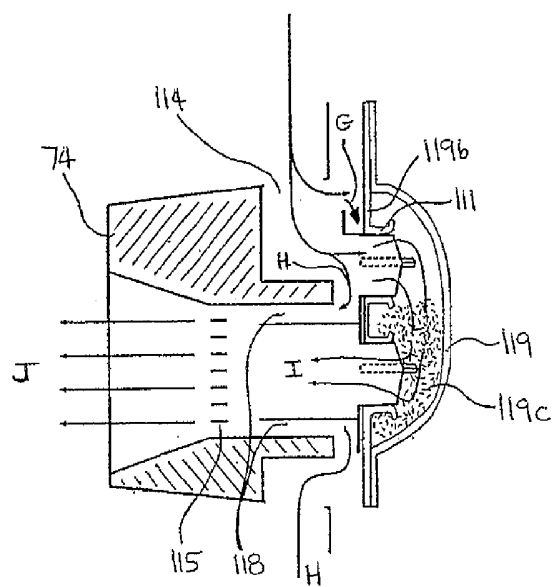


Figura 29

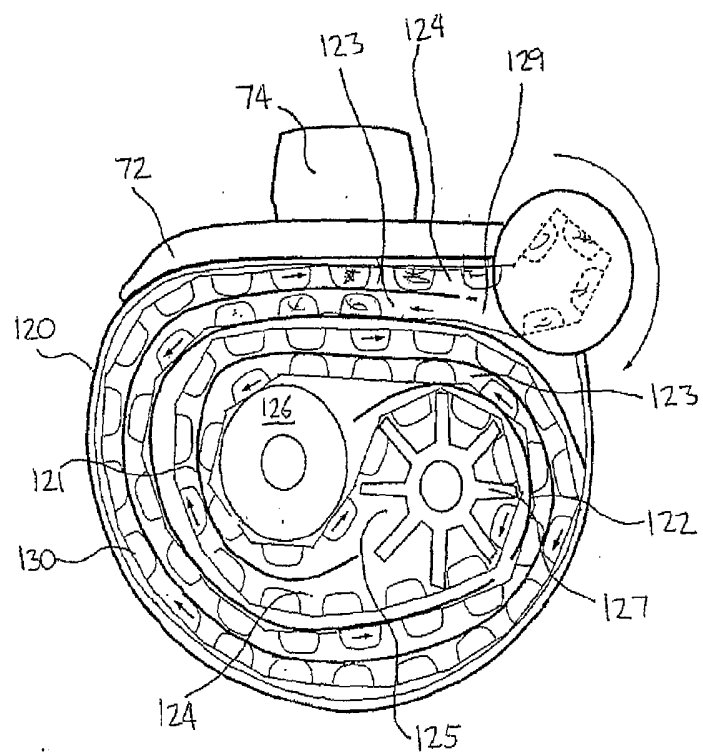


Figura 30