



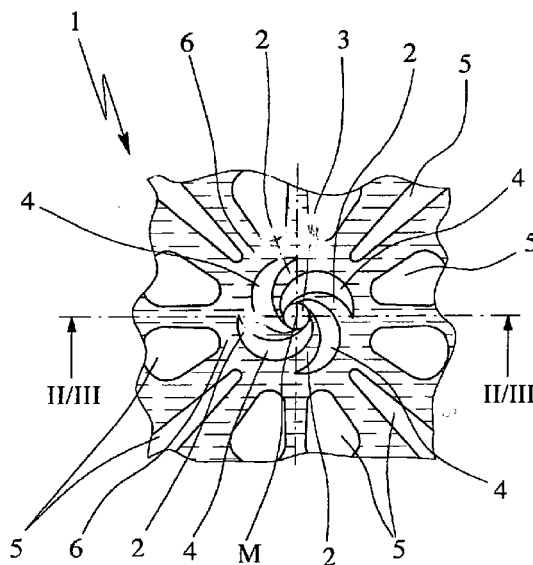
(22) Data de Depósito: 23/02/2007
(43) Data da Publicação: 07/06/2011
(RPI 2109)



(51) Int.Cl.:
B05B 1/34 2006.01
F02M 61/16 2006.01

(87) Publicação Internacional: WO WO2007/101557de
13/09/2007

(57) **Resumo:** BOCAL DE TURBILHONAMENTO. A presente invenção refere-se a um bocal de turbilhonamento tendo uma pluralidade de canais de entrada e um canal de saída que se estende transversalmente ao mesmo, um uso do bocal de turbilhonamento e métodos de produção de um bocal de turbilhonamento são propostos. Uma construção compacta, simples e uma fácil fabricação são possibilitadas em função do fato de que os canais de entrada se abrem diretamente e/ou tangencialmente para dentro de canal de saída. De maneira alternativa ou adicionalmente, a montante dos canais de entrada, é provida uma estrutura de filtro tendo seções transversais de fluxo menores que as dos canais interno. O bocal de turbilhonamento é usado, em particular, para a atomização de uma formulação medicamentosa líquida. O bocal de turbilhonamento é produzido a partir de dois componentes em forma de chapa, o canal de saída sendo primeiramente gravado à água forte como um furo cego em um componente e em seguida aberto por meio da moagem do componente. De maneira alternativa ou adicionalmente, o canal de saída é feito de um componente diferente dos canais de entrada.





PI0708690-3

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "BOCAL DE TURBILHONAMENTO".

A presente invenção refere-se a um bocal de turbilhonamento, particularmente para a liberação ou atomização de um líquido, de preferência uma formulação medicamentosa ou outro fluido, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 ou 12, um uso do bocal de turbilhonamento para a atomização de uma formulação medicamentosa líquida e a métodos de produção de um bocal de turbilhonamento e atomizador dotado de um bocal de turbilhonamento.

10 Ao se atomizar uma formulação medicamentosa líquida, a intenção é converter de uma forma tão precisamente definida quanto possível uma substância ativa em um aerossol para inalação. O aerossol deve ser caracterizado por um baixo valor médio de tamanho de gotícula, tendo, ao mesmo tempo, uma estreita distribuição de tamanho de gotícula e baixo pulso (baixa taxa de propagação).

15 O termo "formulação medicamentosa" de acordo com a presente invenção estende-se para além dos medicamentos de modo a incluir agentes terapêuticos ou similares, particularmente todo o tipo de agente para inalação ou outro uso. No entanto, a presente invenção não se limita à atomização de agentes para inalação, mas também pode ser usada em particular em agentes cosméticos, agentes para o corpo ou cuidados de beleza, agentes para uso doméstico, como, por exemplo, aromatizantes, polidores, similar, agentes de limpeza ou agentes para outros fins, particularmente para a liberação de pequenas quantidades, embora a descrição que se segue seja basicamente indicada para a atomização preferida de uma formulação medicamentosa para inalação.

20 O termo "líquido" deve ser entendido em sentido amplo e inclui, em particular, dispersões, suspensões, as assim chamadas "susluções" (misturas de soluções e suspensões) ou similares. A presente invenção pode também ser usada de modo geral para outros fluidos. No entanto, a descrição que se segue trata basicamente da liberação de um líquido.

O termo "aerossol" significa, de acordo com a presente inven-

ção, uma acumulação do tipo nuvem de uma pluralidade de gotas do líquido atomizado com uma distribuição espacialmente ampla ou de preferência substancialmente não direcionada de movimento ou de preferência com gotas que se movem a baixas velocidades, mas pode ser também, por exemplo, uma nuvem cônica de gotículas com um sentido primário correspondente à direção principal de saída ou à direção de saída de pulso.

As Patentes U.S. Nºs 5 435 884 A, 5 951 882 A, e EP 0 970 751 B1 tratam da fabricação de bocais para câmaras de turbilhão. Uma câmara de turbilhão plana, em forma de chave é gravada à água forte em uma peça de material ou componente em forma de chapa, juntamente com canais de entrada que se abrem tangencialmente para a câmara de turbilhão, a partir de um lado plano. Além disso, um canal de saída é gravado à água forte através da base fina da câmara de turbilhão no centro da mesma. Os canais de entrada são conectados na extremidade de entrada a um canal de suprimento anular também gravado à água forte no componente. O componente com esta estrutura gravada à água forte é coberto por uma peça de entrada e instalado em um veículo. Estes bocais de câmara de turbilhão não são ideais para pressões mais elevadas ou para a liberação de pequenas quantidades ou para a produção de gotículas muito finas.

O objetivo da presente invenção é prover um bocal de turbilhonamento, um uso de um bocal de turbilhonamento e métodos de produção de bocais de turbilhonamento e atomizadores, de modo a possibilitar uma construção simples de bocal e/ou facilitar a construção, e ainda permitir que quantidades muito pequenas de líquido sejam liberadas e/ou que uma atomização muito fina seja obtida, em particular.

Este objetivo é alcançado por meio de um bocal de turbilhonamento de acordo com a reivindicação 1 ou 12, de um uso de acordo com a reivindicação 18, de um método de acordo com a reivindicação 20 ou 22, e de um atomizador de acordo com a reivindicação 24. Outros aspectos vantajosos são apresentados nas reivindicações dependentes.

De acordo com um primeiro aspecto da presente invenção, os canais de entrada se abrem diretamente e/ou tangencialmente ou em um

ângulo entre o tangencial e o radial para o canal de saída. A câmara de turbilhão utilizada na técnica anterior não é necessária. Isto torna a construção particularmente compacta e simples e ainda possibilita uma estrutura mais robusta, a qual suportará pressões mais altas, em particular, uma vez que
5 não mais existe a necessidade de uma câmara de turbilhão com uma base tão fina de modo a garantir um comprimento curto do canal de saída. Em contrapartida, é possível aumentar o reforço do material e o suporte em torno do canal de saída.

Ao se dispensar com uma câmara de turbilhão, o volume de líquido a ser recebido pelo bocal é substancialmente reduzido. Isto é vantajoso, por exemplo, ao se liberar formulações medicamentosas quando quantidades muito pequenas têm de ser medidas de uma forma muito precisa. Além disso, menores volumes possíveis em um bocal de turbilhonamento são vantajosos, a fim de neutralizar o possível crescimento bacteriano na formulação medicamentosa dentro do bocal de turbilhonamento e/ou a contaminação do bocal de turbilhonamento por parte da precipitação de agentes sólidos.
15

A fim de atomizar uma formulação medicamentosa líquida, a formulação medicamentosa passa pelo bocal de turbilhonamento proposto sob alta pressão, de modo que a formulação medicamentosa seja atomizada em aerossol ou em uma fina névoa de borrifação, mais particularmente imediatamente ao sair do canal de saída. A nuvem resultante é liberada em um formato substancialmente cônico, em particular.
20

De acordo com um outro aspecto da presente invenção, e que pode ser implementado separadamente, o bocal pulverizador compreende, a montante dos canais de entrada, uma estrutura de filtro com seções transversais de passagem menores que as dos canais de entrada. Isto, mais uma vez, possibilita uma construção muito pequena e, em particular, microfina do bocal de turbilhonamento e permite uma atomização muito fina, mesmo com
30 pequenas quantidades de líquido, uma vez que quaisquer partículas contidas no líquido, que devem ser atomizadas e que de outra forma provavelmente entupiriam os canais de entrada ou até mesmo o canal de saída, po-

dem ser filtradas. Por conseguinte, obtém-se uma alta confiabilidade operacional, mesmo com um bocal de turbilhonamento de dimensões muito pequenas.

Um primeiro método proposto de produção de um bocal de turbilhonamento é caracterizado pelo fato de que pelo menos um canal de entrada é formado sobre um lado plano de um primeiro componente em forma de chapa, e um canal de saída é formado, estendendo-se para dentro do componente, sendo inicialmente fechado em uma extremidade. Em seguida, o primeiro componente é conectado a um segundo componente, de preferência também, em forma de chapa, de modo que o segundo componente cubra pelo menos parcialmente o lado plano da primeira seção de canal que contém o canal de entrada. Somente quando as duas peças de material são ligadas entre si, o primeiro componente é usinado, particularmente moído sobre o lado plano remoto do segundo componente, por meio do que abrindo o canal de saída neste lado. O segundo componente estabiliza o primeiro componente durante a usinagem e após. Isto oferece uma maneira simples de se produzir estruturas relativamente finas ou pequenas, particularmente um canal de saída curto, com alta estabilidade, e ainda assim se produzir um bocal de turbilhonamento resistente a altas pressões de fluido ou a outras trações.

Um segundo método proposto de produção de um bocal de turbilhonamento é caracterizado pelo fato de que pelo menos um canal de entrada é formado em um primeiro componente, de preferência, em forma de chapa a partir de um lado plano, no sentido de que o canal de saída é pelo menos parcialmente formado em um segundo componente, de preferência em forma de chapa, partindo de um lado plano e, em particular, estendendo-se no sentido transversal do mesmo, e as duas peças de material são ligadas entre si, de modo que o segundo componente cubra pelo menos parcialmente o lado plano do primeiro componente, compreendendo o canal de entrada. Isto oferece uma maneira simples de se produzir estruturas ainda mais finas. A produção do pelo menos um canal de entrada e do canal de saída independentemente um do outro torna possível se otimizar os proces-

sos de fabricação envolvidos.

De acordo com um outro aspecto preferido, o canal de saída é feito, particularmente, por meio de maquinagem química, sobre um lado apenas do segundo componente, enquanto aberto, antes das peças de material serem ligadas entre si. Em seguida, as duas peças de material são juntadas entre si pela primeira vez, de modo que a abertura do canal de saída faceie o primeiro componente. Somente quando o segundo componente é usinado, particularmente moído, sobre o lado plano remoto do componente, por meio do que abrindo o canal de saída neste lado. O primeiro componente pode, por conseguinte, estabilizar o segundo componente mesmo durante a usinagem ou após.

Outros aspectos, recursos, propriedades e vantagens da presente invenção tornar-se-ão aparentes a partir das reivindicações da descrição a seguir das modalidades preferidas com referência aos desenhos. Em termos específicos:

A Figura 1 é uma vista esquemática de um bocal de turbilhonamento proposto de acordo com uma primeira modalidade;

A Figura 2 é uma seção esquemática através do bocal de turbilhonamento de acordo com a Figura 1;

A Figura 3 é uma seção esquemática através de um bocal de turbilhonamento proposto correspondente à Figura 2, em uma segunda modalidade;

A Figura 4 é uma vista esquemática de uma disposição de bocal de turbilhonamento proposto, correspondente à Figura 1, de acordo com uma terceira modalidade;

A Figura 5 é uma seção esquemática através de um atomizador em um estado não tensionado com o bocal de turbilhonamento proposto; e

A Figura 6 é uma seção esquemática através do atomizador em um estado tensionado, girado a 90° em comparação com o da Figura 5.

Nas figuras, os mesmos numerais de referência foram usados para peças idênticas ou similares, mesmo que a descrição correspondente possa ser omitida.

A Figura 1 é uma vista esquemática de um bocal de turbilhonamento proposto 1 de acordo com uma primeira modalidade, sem uma tampa. O bocal de turbilhonamento 1 possui pelo menos um canal de entrada 2, de preferência vários ou, em particular, de dois a doze canais de entrada 2. Na
5 modalidade mostrada, quatro canais de entrada 2 são providos.

O bocal de turbilhonamento 1 tem ainda um canal de saída 3 que, no desenho mostrado, na Figura 1, se estende transversalmente – isto é, pelo menos em um ângulo e especialmente perpendicular – ao plano do desenho. Os canais de entrada 2 estendem-se no plano do desenho da mo-
10 dalidade mostrada, desta maneira, em um plano comum, em particular. Por conseguinte, o canal de saída 3 se estende transversalmente (em um ângulo ou inclinação), especialmente perpendicular, aos canais de entrada 2 ou vice versa. Os canais de entrada 2 podem também se estender sobre uma superfície diferente, por exemplo, uma superfície de cone.

15 Propõe-se que os canais de entrada 2, de preferência se abram diretamente, no sentido radial e/ou tangencialmente para o canal de saída 3, mas os canais de entrada 2 podem também se abrir para o canal de saída 3 em um ângulo entre o tangencial e o radial, de preferência mais tangencial, particularmente de preferência em uma faixa angular de 25° , partindo a partir
20 do tangencial. Sendo assim, em particular, nenhuma câmara de turbilhão (adicional) é provida, conforme convencional na técnica anterior. Isto permite que a estrutura do bocal de turbilhonamento 1 se mantenha simples, compacta e particularmente robusta, conforme ficará aparente a partir da descrição a seguir. O bocal de turbilhonamento 1 pode ainda ter outras estruturas
25 a montante dos canais de entrada 2; estes, portanto, não precisam formar uma entrada externa para o bocal de turbilhonamento 1, sendo simplesmente linhas de suprimento para o canal de saída 3.

O bocal de turbilhonamento 1 serve para liberar e, em particular, atomizar um fluido, como, por exemplo, um líquido (não-mostrado), particu-
30 larmente uma formulação medicamentosa similar. Com a estrutura ou disposição mostrada na Figura 1 adequadamente coberta, o líquido é de preferência suprido exclusivamente através dos canais de entrada 2 para o canal

de saída, de modo que um turbilhão ou turbulência se forme diretamente no canal de saída 3. O líquido é de preferência expelido somente pelo canal de saída 3 – em particular sem nenhuma linha subsequente, canal, similar – e é atomizado neste momento ou imediatamente em seguida em um aerossol (não-mostrado) ou em finas gotículas ou partículas.

As entradas dos canais de entrada 2 se encontram, de preferência, em um espaçamento de preferivelmente 50 a 300 μm , especialmente de 90 a 120 μm , a partir do eixo geométrico central M do canal de saída 3. Em particular, as entradas são uniformemente dispostas em um círculo em torno do canal de saída 3 ou de seu eixo geométrico central M.

Os canais de entrada 2 se estendem para o canal de saída 3 em uma configuração essencialmente radial ou curvada, de preferência com uma curvatura constante ou que aumenta continuamente na direção do canal de saída 3, e/ou com uma seção transversal de canal decrescente. A direção da curvatura dos canais de entrada 2 corresponde à direção do turbilhonamento do bocal de turbilhonamento 1 ou do líquido (não-mostrado) no canal de saída 3.

De maneira particularmente preferida, os canais de entrada 2 são curvados pelo menos substancialmente de acordo com a fórmula a seguir, o que dá o formato das paredes laterais dos canais de entrada 2 em coordenadas polares (r = raio, W = ângulo):

$$r = R_E \left(\frac{R_A}{R_E} \right)^{\frac{W - W_E}{W_A - W_E}},$$

na qual, R_A é o raio de saída e R_E é o raio de entrada do canal de entrada 2 em questão e W_A e W_E são os ângulos correspondentes.

Os canais de entrada 2 são de preferência mais estreitos na direção do canal de saída 3, em particular em pelo menos um fator 2 com base na área em seção transversal através da qual o fluido pode escoar.

Os canais de entrada 2 são de preferência formados como depressões, particularmente entre o meio de guia, as paredes de divisão, as seções elevadas 4 similar. Na modalidade mostrada, os canais de entrada 2

ou as seções elevadas 4 que formam ou definem os mesmos são pelo menos de um formato substancialmente crescente ou em forma de meia lua.

A profundidade dos canais de entrada 2 é de preferência de 5 a 35 μm em cada caso. As saídas dos canais de entrada 2 de preferência possuem, cada qual, uma largura de 2 a 30 μm , particularmente de 10 a 20 μm .

As saídas dos canais de entrada 2 têm, de preferência, cada qual, um espaçamento a partir do eixo geométrico central M do canal de saída 3 que corresponde de 1,1 a 1,5 vezes o diâmetro do canal de saída 3 e/ou pelo menos 1 μm . Pode ser inferido, a partir das seções esquemáticas mostradas nas Figuras 2 e 3, que o canal de saída 3 pode ser ligeiramente aumentado em seção transversal ou diâmetro em sua região de entrada, radialmente ligada ou formada pelas saídas dos canais de entrada 2, ou nas regiões de extremidade das seções elevadas 4. Este aumento é basicamente causado por uma técnica de fabricação e é de preferência pequeno o suficiente para não ser hidraulicamente importante. Este possível desvio radial é, portanto, insignificante, e os canais de entrada 2 ainda se abrem diretamente para o canal de saída 3. O aumento do diâmetro é de preferência, no máximo, de 30 μm , particularmente de apenas 10 μm ou menos. A transição a partir do aumento para o restante do canal de saída 3 pode ser escalonada ou possivelmente cônica.

O canal de saída 3 é de preferência pelo menos substancialmente cilíndrico. Isto é verdadeiro, em particular, com relação também à região de entrada acima mencionada. O canal de saída 3 de preferência possui pelo menos uma seção transversal substancialmente constante. Todo o (leve) aumento na região de entrada, neste sentido, não é considerado essencial. No entanto, é igualmente possível que o canal de saída 3 tenha uma leve conicidade por todo o seu comprimento e/ou na região de entrada ou na região de saída, causada particularmente pelo método de fabricação.

O diâmetro do canal de saída 3 é de preferência de 5 a 100 μm , em particular de 25 a 45 μm . O comprimento do canal de saída 3 é de preferência de 10 a 100 μm , particularmente de 25 a 45 μm , e/ou de preferência

corresponde a 0,5 a 2 vezes o diâmetro do canal de saída 3.

O bocal de turbilhonamento 1 compreende, de preferência, a montante dos canais de entrada 2, uma estrutura de filtro que, na modalidade mostrada, é formada por meio das seções elevadas 5 e, em particular, compreende seções transversais de passagem menores que a dos canais de entrada 2. A estrutura de filtro mostrada não em escala na Figura 1 impede a entrada de partículas nos canais de entrada 2, o que poderia entupir os canais de entrada 2 e/ou o canal de saída 3. Tais partículas são filtradas pela estrutura de filtro, em função das seções transversais de passagem menores. A estrutura de filtro pode também ser formada independentemente da construção preferida do bocal de turbilhonamento 1 conforme descrito acima em outros bocais de turbilhonamento.

Com relação à estrutura de filtro, deve-se destacar que a mesma possui uma pluralidade de canais de fluxo paralelos à seção transversal menor e, portanto, de preferência são providas substancialmente mais passagens de fluxo do canais de entrada 2, com o resultado de a resistência de fluxo da estrutura de filtro se tornar preferivelmente menor que a resistência de fluxo dos canais de entrada paralelos 2. Isto também garante uma operação satisfatória, mesmo quando as passagens de fluxo individuais da estrutura de filtro se encontram entupidas por partículas, por exemplo.

Os canais de entrada 2 são fixados em sua extremidade de entrada a um canal de suprimento comum 6 que serve para distribuir e suprir o líquido a ser atomizado. Na modalidade mostrada, o canal de suprimento 6 é de preferência anular (de acordo com a Figura 1) e envolve perifericamente os canais de entrada 2. Em particular, o canal de suprimento 6 é disposto radialmente entre a estrutura de filtro ou as seções elevadas 5, por um lado, e os canais de entrada 2 ou as seções elevadas 4, por outro. O canal de suprimento 6 garante que todos os canais de entrada 2 sejam adequadamente supridos com um líquido a ser atomizado, por exemplo, mesmo que o líquido seja suprido apenas de um lado, conforme mostrado na Figura 1, ou quando a estrutura de filtro se encontra parcialmente entupida.

A produção preferida do bocal de turbilhonamento proposto 1

acima descrito será a seguir explicada em mais detalhe. Contudo, os métodos de fabricação descritos podem também ser teoricamente usados com outros bocais de turbilhonamento, possivelmente mesmo aqueles providos com uma câmara de turbilhão.

5 Os canais de entrada 2 e o canal de saída 3 – de preferência ainda o canal de suprimento comum 6 e/ou a estrutura de filtro – são de preferência formados em um corpo de bocal 7 de uma só peça ou de múltiplos peças. Os dois métodos e modalidades propostos são descritos de uma forma mais pormenorizada a seguir.

10 O corpo de bocal 7 é feito em duas peças na primeira modalidade. O mesmo compreende um primeiro componente de preferência em forma de chapa 8 e um segundo componente de preferência também em forma de chapa 9.

A Figura 1 mostra apenas o primeiro componente 8, isto é, o bocal de turbilhonamento 1 sem o segundo componente 9 que forma uma tampa. A Figura 2 mostra, em uma seção esquemática, sobre a linha II-II da Figura 1, o bocal de turbilhonamento 1 com os dois componentes 8 e 9 em um estado ainda não completamente acabado.

Na primeira modalidade, antes de mais nada, todas as estruturas
20 ras desejadas são formadas pelo menos parcialmente e, em particular, pelo menos de uma forma substancialmente completa no primeiro componente 8, começando a partir de um lado plano, particularmente por meio de maquinaria química, conforme descrito na técnica anterior acima mencionada. Em particular, pelo menos um canal de entrada 2 e de preferência todos os ca-
25 nais de entrada 2 e o canal de saída 3 são embutidos no primeiro componente 8, começando a partir do lado plano, e mais particularmente, são formados como depressões por meio de maquinaria química. Os canais de entrada 2 se estendem, em particular, paralelamente ao lado plano. O canal de saída 3 se estende, em particular, em ângulos retos para o lado plano e é
30 inicialmente embutido ou formado apenas como um recesso fechado em uma extremidade (furo cego).

Além disso, todas as demais estruturas desejadas similar podem

ser simultaneamente formadas no primeiro componente 8, especialmente o canal de suprimento comum 6, a estrutura de filtro e/ou outras linhas de alimentação similar.

5 O primeiro componente 8 de preferência consiste em silício ou de algum outro material adequado.

Em seguida, o primeiro componente 8 é ligado ao segundo componente 9, de modo que o segundo componente 9 cubra pelo menos parcialmente o lado plano do primeiro componente 8 compreendendo o canal de entrada 2 ou os canais de entrada 2, de modo a formar as estruturas ocas
10 vedadas desejadas do bocal de turbilhonamento 1.

Os componentes 8 e 9 são juntados entre si, em particular, por meio da assim chamada ligação ou soldagem. No entanto, teoricamente qualquer outro método adequado de fixação ou construção intercalada é possível.

15 Em uma modalidade alternativa particularmente preferida, um elemento de chapa (não-mostrado), particularmente um wafer de silício é utilizado, a partir do qual uma pluralidade de primeiros componentes 8 é utilizada para uma pluralidade de bocais de turbilhonamento 1. Antes de serem separados em componentes individuais 8 ou em bocais de turbilhonamento
20 1, de preferência as estruturas, especialmente as depressões ou os recesos, são inicialmente produzidas a partir de um lado plano do elemento de chapa para a pluralidade de primeiros componentes 8 ou bocais de turbilhonamento 1. Isto é feito, em particular, por meio de um tratamento ou maquinagem química das estruturas finas, conforme convencional na fabricação
25 de semicondutores, e, conseqüentemente, faz-se referência aqui a este respeito à técnica anterior relativa aa maquinagem química do silício ou similar.

Particularmente de preferência, o segundo componente 9, assim como o primeiro componente 8, é feito de um elemento de chapa partido ou separado em uma pluralidade de segundos componentes 9. A fim de produ-
30 zir o primeiro componente 8, é particularmente preferível se usar um wafer de silício como o elemento de chapa, conforme acima explicado. O elemento de chapa usado para produzir o segundo componente 9 pode também ser

um wafer de silício ou algum outro tipo de wafer, uma folha de vidro similar.

Quando é usado um elemento de chapa para se produzir tanto o primeiro componente 8 como o segundo componente 9, é particularmente preferível se juntar os elementos de chapa entre si antes de serem partidos nos componentes individuais 8 e 9. Isto torna a montagem e o posicionamento substancialmente mais fáceis.

A fim de ajudar no posicionamento dos elementos de chapa um com relação ao outro, é particularmente preferível se usar elementos de chapa do mesmo tamanho e formato. Quando, por exemplo, um wafer de silício em forma de disco é usado para formar os primeiros componentes 8, recomenda-se se usar um elemento de chapa em forma de disco do mesmo tamanho, por exemplo, feito de vidro, para formar os segundos componentes 9. Obviamente, outras formas de chapa podem ser usadas e juntadas entre si, como, por exemplo, elementos de chapa retangulares. Contudo, os discos circulares são particularmente recomendados, uma vez que os wafers de silício ou de outros materiais são obteníveis de uma forma particularmente mais econômica. Deve-se notar que os elementos de chapa juntados entre si podem, se necessário, ser de diferentes formas ou tamanhos.

Depois de os dois componentes 8 e 9 ou os elementos de chapa que formam os mesmos serem juntados entre si, ou antes ou após a separação ou partição dos elementos de chapa nos componentes individuais 8 e 9 ou nos bocais de turbilhonamento 1, o primeiro componente 8 ou o elemento de chapa correspondente é usinado, particularmente moído sobre o lado plano remoto do segundo componente 9 ou de seu elemento de chapa. Desta maneira, a espessura do primeiro componente 8 é substancialmente reduzida. Em um wafer de silício convencional, a espessura inicial D1 é geralmente de cerca de 600 a 700 μm . Esta espessura D1 é substancialmente reduzida, por exemplo, a uma espessura D2 de cerca de 150 μm ou menos. Isto resulta na abertura dos elementos de saída 3, que estavam inicialmente fechados sobre um lado, do lado de usinagem. O comprimento dos canais de saída 3 é assim determinado pela espessura D2 à qual o primeiro componente 8 ou o elemento de chapa que forma os componentes 8 é usinado.

O método de fabricação acima descrito facilita a produção do primeiro componente 8 de uma maneira muito fina e, ao mesmo tempo, a obtenção de uma estabilidade e resistência muito altas para o bocal de turbilhonamento 1, particularmente com relação a altas pressões de fluido, uma vez que o segundo componente 9 forma um todo unificado com o primeiro componente 8 e garante a estabilidade ou estabilização necessárias do primeiro componente 8, mesmo quando o mesmo é muito fino.

Além disso, o fato de, preferivelmente, não haver nenhuma câmara de turbilhão entre os canais de entrada 2 e o canal de saída 3 também contribui para a alta estabilidade ou capacidade de suporte de carga do primeiro componente 8, mesmo quando o mesmo tem uma espessura muito baixa D2. Em contrapartida, as seções elevadas 4 ou outras malhas similar que delimitam ou definem os canais de entrada 2 podem se estender diretamente para o canal de saída 3, que tem um diâmetro substancialmente menor que o de uma câmara de turbilhão normal. Por conseguinte, a seção do primeiro componente 8 não suportada nesta região é essencialmente reduzida ao diâmetro do canal de saída 3.

Os elementos de chapa juntados entre si são finalmente partidos nos componentes preferivelmente retangulares ou quadrados ou opcionalmente redondos 8 e 9, respectivamente, isto é, nos bocais de turbilhonamento acabados, particularmente por meio de serragem ou outra usinagem.

Uma segunda modalidade do bocal de turbilhonamento proposto 1 e uma segunda modalidade do método de produção preferido serão descritas a seguir com referência à Figura 3. A Figura 3 mostra, em uma seção sobre a linha III-IV da Figura 1, correspondente à Figura 2, o bocal de turbilhonamento 1 de acordo com uma segunda modalidade. Apenas as maiores diferenças entre a segunda modalidade e a primeira modalidade serão descritas. Com relação aos demais aspectos, as observações acima continuam a se aplicar em conformidade ou de maneira suplementar.

Na segunda modalidade, o canal de saída 3 é formado pelo menos parcialmente, particularmente pelo menos essencialmente, no segundo componente 9. O restante da estrutura do bocal de turbilhonamento 1, espe-

cialmente pelo menos um canal de entrada 2, é formada no primeiro componente 8. Consequentemente, é possível se produzir o canal de saída 3 de uma forma pelo menos muito independente da fabricação da estrutura restante do bocal de turbilhonamento 1, particularmente a região de entrada do bocal de turbilhonamento 1.

Na segunda modalidade, antes de os dois componentes 8 e 9 serem juntados entre si, o canal de saída 3 é pelo menos parcialmente embutido no segundo componente 9, começando a partir de um lado plano e estendendo-se especialmente em ângulos retos até o lado plano na forma de um recesso, de preferência por meio de maquinagem química. No entanto, é também teoricamente possível formar ou rebaixar o canal de saída 3 somente depois de os dois componentes 8 e 9 terem se juntado um ao outro.

De uma maneira particularmente preferível, o canal de saída 3 é embutido inicialmente apenas sobre um lado, particularmente por meio de maquinagem química, no segundo componente 9 enquanto aberto, antes de os dois componentes 8 e 9 serem juntados um ao outro, isto é, como um furo cego, de acordo com a primeira modalidade, porém, neste caso, no segundo componente 9 e não no primeiro componente 8.

Opcionalmente, as superfícies podem em seguida ser moídas, polidas ou de outra forma afinadas, por exemplo, por meio de maquinagem química rotativo. Em seguida, os dois componentes 8 e 9 são juntados um ao outro. De preferência, mais uma vez, isto é feito ao se juntar os elementos de chapa entre si, cada um dos quais formando uma pluralidade de componente 8 ou 9.

Finalmente, o segundo componente 9 do elemento de chapa que forma o segundo componente 9 é afinado em seguida, particularmente moído, sobre o lado plano remoto do primeiro componente 8. Isto faz com que o canal de saída 3 ou os canais de saída 3 sejam abertos a partir do lado usado. A usinagem e/ou abertura podem, no entanto, ser feitas também antes de os componentes serem juntados um ao outro.

O afinamento do segundo componente 9 ou do elemento de

chapa correspondente é de preferência feito de modo a se obter uma espessura D2, conforme explicado na primeira modalidade, com o resultado de que as observações anteriormente feitas aqui se aplicam.

Na segunda modalidade, é também de preferência usado silício para o segundo componente 9. Em particular, um wafer de silício similar é usado como um elemento de chapa para a formação do segundo componente 9.

Os métodos de fabricação propostos e descritos não se limitam à fabricação do bocal de turbilhonamento 1 proposto ou mostrado, podendo também ser usados de modo geral para outros bocais de turbilhonamento 1, como também para os bocais de câmara de turbilhão, isto é, para os bocais de turbilhonamento com câmaras de turbilhão.

Durante a fabricação, a maquinagem química é de preferência usada para trabalhar sobre o material, especialmente para afinar o mesmo. Desta maneira, podem ser obtidas estruturas muito finas e muito precisas, particularmente recessos, canais similar, mais preferivelmente na faixa de 50 μm , particularmente 30 μm ou menor. No entanto, além deste, ou de maneira alternativa, outros métodos de usinagem e/ou conformação de material, tais como tratamento a laser, tratamento mecânico, fundição e/ou estampagem podem também ser usados.

De preferência, o bocal de turbilhonamento 1 é pelo menos substancialmente plano e/ou em forma de chapa. A direção principal do fluxo ou a direção de suprimento principal do líquido (não-mostrado) corre essencialmente na direção principal da extensão, correspondendo, em particular, aos planos dos componentes 8, 9 ou às superfícies juntadas entre si dos componentes 8, 9 ou ao plano paralelo aos mesmos. O canal de saída 3 de preferência se estende transversalmente, em especial perpendicularmente, ao plano principal de extensão ou ao plano da chapa do pulverizador 1, para a direção de influxo principal do líquido e/ou para a extensão principal da estrutura de filtro. A direção principal de extensão do canal de saída 3 e a direção principal de liberação do bocal de turbilhonamento 1 de preferência se estendem no sentido do eixo geométrico central M.

Os canais de entrada 2, o canal de suprimento 6, a estrutura de filtro e/ou outras regiões de influxo para o líquido formado no bocal de turbilhonamento 1 são de preferência pelo menos substancialmente dispostos em um plano comum, e mais preferivelmente são formados sobre apenas um lado, em particular, começando a partir de um lado plano ou superfície do componente 8.

Teoricamente, uma pluralidade de canais de saída 3 ou ainda uma pluralidade de bocais de turbilhonamento 1 pode ser formada sobre um componente 8, 9. As estruturas, em seguida, são adaptadas em conformidade. A Figura 4 mostra, em uma vista correspondente à Figura 1, uma disposição de bocal de turbilhonamento de acordo com uma terceira modalidade, tendo diversos, neste caso três, bocais de turbilhonamento 1 e uma estrutura de filtro comum 5 sobre um componente 8 e/ou 9. As observações e explicações acima se aplicam em conformidade ou de uma maneira suplementar.

As características ou aspectos individuais das várias modalidades e das reivindicações podem também se combinar entre si, conforme desejado.

O bocal de turbilhonamento proposto 1 é mais preferivelmente usado para se atomizar uma formulação medicamentosa líquida, a formulação medicamentosa passando pelo bocal de turbilhonamento 1 sob alta pressão, de modo que a formulação medicamentosa que emerge do canal de saída 3 seja atomizada em um aerossol (não-mostrado), mais particularmente tendo partículas ou gotículas com um diâmetro médio inferior a 10 μm , de preferência de 1 a 7 μm , em particular aproximadamente a 5 μm ou menor.

De preferência, o bocal de turbilhonamento 1 proposto é usado em um atomizador 10 descrito a seguir. Especificamente, o bocal de turbilhonamento 1 serve para se obter uma atomização muito boa e fina, e ainda um volume de fluxo relativamente grande e/ou a uma pressão relativamente baixa.

As Figuras 5 e 6 mostram uma vista diagramática do atomizador 10 em um estado não tensionado (Figura 5) e em um estado tensionado (Fi-

gura 6). O atomizador 10 é feito, em particular, como um inalador portátil e, de preferência, opera sem gás propelente.

O bocal de turbilhonamento 1 é de preferência instalado no atomizador 10, particularmente um suporte 11. Desta forma, se obtém uma disposição de bocal 22.

O atomizador 10 é usado para se atomizar um fluido 12, particularmente um medicamento altamente eficaz, uma formulação medicamentosa similar. Quando o fluido 2, de preferência um líquido, especialmente um medicamento, é atomizado, um aerossol 24 é formado, que pode ser respirado ou inalado por um usuário (não-mostrado). Normalmente, a inalação ocorre pelo menos uma vez ao dia, mais particularmente diversas vezes ao dia, de preferência a intervalos prescritos, dependendo da condição do paciente.

O atomizador conhecido 10 possui um recipiente inserível e de preferência substituível 13 que contém o fluido 12. O recipiente 13, deste modo, constitui um reservatório para o fluido 2 a ser atomizado. De preferência, o recipiente 13 contém uma quantidade suficiente de fluido 12 ou substância ativa a fim de poder prover unidades de até 300 doses, por exemplo, de até 300 sprays (jatos) ou aplicações.

O recipiente 13 é substancialmente cilíndrico ou do tipo cartucho e pode ser inserido no atomizador 10 a partir de baixo, depois de o atomizador ser aberto, podendo, opcionalmente, ser substituído. O recipiente é de uma construção rígida, o fluido 12 ficando de preferência preso em uma câmara de fluido 14 no recipiente 13, que consiste em uma bolsa deformável.

O atomizador 10 compreende ainda um dispositivo de transporte, de preferência um gerador de pressão 15 para o transporte e atomização do fluido 12, particularmente em uma dosagem medida predeterminada, opcionalmente ajustável.

O atomizador 10 ou gerador de pressão 15 tem um dispositivo de contenção 16 para o recipiente 13, uma mola de propulsão associada 17, mostrada apenas em parte, tendo um elemento de trava 18 que pode ser manualmente operado de modo a se abrir, um tubo de transporte 19 de pre-

ferência na forma de um capilar de parede espessa com uma válvula opcional, particularmente uma válvula de retenção 20, uma câmara de pressão 21 e a disposição de bocal 22 na região de uma peça de boca 23. O recipiente 13 é fixado no atomizador 10 por meio do dispositivo de contenção 16, mais particularmente por meio de encaixe, de tal modo que o tubo de transporte 19 fique imerso no recipiente 13. O dispositivo de contenção 16 pode ser construído de modo que o recipiente 13 possa ser liberado e substituído.

Durante o tensionamento axial da mola de propulsão 17, o dispositivo de contenção 16 se movimenta para baixo nos desenhos juntamente com o recipiente 13 e o tubo de transporte 19, e o fluido 12 é aspirado para fora do recipiente 13 através da válvula de retenção 20 para cima novamente por meio da liberação da mola de propulsão 17 que atua agora como um êmbolo de pressão ou pistão. Esta pressão força o fluido 12 para fora através do bocal 22, quando o mesmo é atomizado em um aerossol 24, conforme mostrado na Figura 10.

Um usuário ou paciente (não-mostrado) pode inalar o aerossol 24 enquanto um suprimento de ar pode, de preferência, ser aspirado para dentro da peça de boca 23 através de pelo menos uma abertura de entrada de ar 25.

O atomizador 10 possui uma peça de alojamento superior 26 e uma peça interna 27 rotativa com relação à mesma (Figura 6), tendo uma peça superior 27a e uma peça inferior 27b (Figura 5), enquanto uma peça de alojamento 28 que é, em particular, manualmente operada é fixada de forma liberável, de preferência empurrada, sobre a peça interna 27, preferivelmente por meio de um elemento de fixação 29. Para a inserção e/ou troca do recipiente 13, a peça de alojamento 28 pode ser destacada do atomizador 10.

A peça de alojamento 28 pode ser girada com relação à peça de alojamento superior 26, carregando com a mesma a peça inferior 27b da peça interna 27 que fica mais abaixo no desenho. Como um resultado, a mola de propulsão 17 é tensionada na direção axial por meio de uma engrenagem (não mostrada) que atua sobre o dispositivo de contenção 16. Durante

o tensionamento, o recipiente 13 se movimenta axialmente para baixo até que o recipiente 13 assuma uma posição de extremidade, conforme mostrada na Figura 12. Neste estado, a mola de propulsão 17 fica sob tensão. Quando o tensionamento é executado pela primeira vez, uma mola de atuação axial 30 disposta na peça de alojamento 28 vem a se sobrepor sobre a base do recipiente e por meio de um elemento de perfuração 31 perfura o recipiente 13 ou uma vedação no fundo quando o elemento de perfuração entra em contato pela primeira vez com o mesmo, para ventilação. Durante o processo de atomização, o recipiente 13 se movimenta novamente para a sua posição original mostrada na Figura 5 por meio da mola de propulsão 17, enquanto o tubo de transporte 19 se movimenta para a câmara de pressão 21. O recipiente 13 e o elemento de transporte ou tubo de transporte 19, deste modo, realiza um movimento de elevação durante o processo de tensionamento ou para o arrasto ascendente do fluido ou durante o processo de atomização.

Deve-se mencionar, em geral, que, no atomizador proposto 10, o recipiente 13 pode, de preferência, ser inserido no atomizador 10, isto é, pode ser instalado no mesmo. Consequentemente, o recipiente 13 é preferivelmente um componente separado. No entanto, teoricamente, o recipiente 13 ou câmara de fluido 14 pode também ser formada diretamente pelo atomizador 10 ou por parte do atomizador 10 ou de alguma maneira integrada no atomizador 10 ou pode ser conectável ao mesmo.

Em contrapartida, com o equipamento independente similar, o atomizador proposto 10 é de preferência construído de modo a ser portátil e/ou manualmente operado e, em particular, é um dispositivo móvel portátil.

É particularmente preferível que a atomização ocorra em cada atuação por um período de cerca de 1 a 2 haustos respiratórios. No entanto, teoricamente, é também possível que a atomização seja mais demorada ou contínua.

De maneira particularmente preferível, o atomizador 10 é construído como um inalador, especialmente para um tratamento de aerossol medicinal. De maneira alternativa, contudo, o atomizador 10 pode também

ser concebido para outros fins, podendo, preferivelmente, ser usado para atomizar um líquido cosmético ou, particularmente, um atomizador de perfume. O recipiente 13, por conseguinte, contém, por exemplo, uma formulação medicamentosa ou um líquido cosmético, como, por exemplo, perfume

5 similar.

Por outro lado, a solução proposta pode ser usada não apenas no atomizador 10 especificamente descrito no presente documento, mas também em outros atomizadores ou inaladores, por exemplo, em inaladores de pó ou nos assim chamados inaladores de dosagem medida.

10 A atomização do fluido 12 pelo bocal de turbilhonamento 1 é de preferência feita a uma pressão de cerca de 0,1 a 35 MPa, em particular de cerca de 0,5 a 20 MPa, e/ou com um volume de fluxo de cerca de 1 a 300 µl/seg., em particular de cerca de 5 a 50 µl/seg.

LISTA DE NUMERAIS DE REFERÊNCIA

- 15 1 - bocal de turbilhonamento
- 2 - canal de entrada
- 3 - canal de saída
- 4 - seção elevada
- 5 - seção elevada
- 20 6 - canal de suprimento
- 7 - corpo de bocal
- 8 - componente
- 9 - componente
- 10 - atomizador
- 25 11 - suporte
- 12 - fluido
- 13 - recipiente
- 14 - câmara de fluido
- 15 - gerador de pressão
- 30 16 - dispositivo de contenção
- 17 - mola de propulsão
- 18 - elemento de trava

- 19 - tubo de transporte
- 20 - válvula de retenção
- 21 - câmara de pressão
- 22 - disposição de bocal
- 5 23 - peça de boca
- 24 - aerossol
- 25 - abertura de entrada de ar
- 26 - peça de alojamento superior
- 27 - peça interna
- 10 27a - peça superior da peça 27
- 27b - peça inferior da peça 27
- 28 - peça de alojamento
- 29 - elemento de fixação
- 30 - mola de atuação axial
- 15 31 - elemento de perfuração
- M - eixo geométrico central

REIVINDICAÇÕES

1. Bocal de turbilhonamento (1) para a liberação e particularmente para a atomização de uma formulação medicamentosa, um agente cosmético, um agente para o corpo ou cuidados de beleza, um agente de limpeza ou agente doméstico na forma de um fluido (12), tendo canais de entrada (2) e um canal de saída (3), os canais de entrada (2) estendendo-se no sentido transversal, especialmente no sentido perpendicular, para o canal de saída (3), o bocal de turbilhonamento sendo caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2) se abrem para o canal de saída (3) diretamente, no sentido radial e/ou no sentido tangencial.
2. Bocal de turbilhonamento, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2) se abrem para o canal de saída (3) pelo menos em um sentido substancialmente tangencial ou em um ângulo entre o tangencial e o radial.
3. Bocal de turbilhonamento, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que dois a doze, particularmente quatro canais de entrada (2) se abrem para o canal de saída (3) e/ou os canais de entrada (2) se estendem em um plano comum.
4. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que as entradas dos canais de entrada (2) se encontram em um espaçamento de 50 a 300 μm , particularmente de 80 a 120 μm , a partir do eixo geométrico central (M) do canal de saída (3).
5. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2) são curvados na direção da turbulência, particularmente com uma curvatura constante ou que aumenta continuamente na direção do canal de saída (3).
6. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2) se afunilam na direção do canal de saída (3), particularmente por pelo menos um fator 2, com base na área em seção transversal.
7. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindica-

ções precedentes, caracterizado pelo fato de os canais de entrada (2) têm uma profundidade de 5 a 35 μm .

8. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que as saídas dos canais de entrada (2) possuem uma largura de 2 a 30 μm , particularmente de 10 a 20 μm .

9. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que as saídas dos canais de entrada (2) têm, cada qual, um espaçamento a partir do eixo geométrico central (M) do canal de saída (3) que corresponde de 1,1 a 1,5 vezes o diâmetro do canal de saída (3).

10. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o canal de saída (3) é pelo menos substancialmente cilíndrico em construção, e/ou pelo fato de que o canal de saída (3) possui pelo menos uma seção transversal substancialmente constante.

11. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o diâmetro do canal de saída (3) é de 5 a 100 μm , particularmente de 25 a 45 μm , e/ou pelo fato de que o comprimento do canal de saída (3) é de 10 a 100 μm , particularmente de 25 a 45 μm , e/ou corresponde a 0,5 a 2 vezes o diâmetro do canal de saída (3).

12. Bocal de turbilhonamento (1) para a atomização de um fluido (12), particularmente uma formulação medicamentosa, com canais de entrada (2) e um canal de saída (3), os canais de entrada (2) estendendo-se no sentido transversal, especialmente no sentido perpendicular, para o canal de saída (3), particularmente de acordo com uma das reivindicações precedentes, o bocal de turbilhonamento (1) sendo caracterizado pelo fato de compreender, a montante dos canais de entrada (2), uma estrutura de filtro com menores seções transversais de passagem do que os canais de entrada (2).

13. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2)

são fixados em sua extremidade de entrada a um canal de suprimento de preferência anular, comum (6), e, em particular, são envolvidos pelo mesmo.

14. Bocal de turbilhonamento, de acordo com as reivindicações 12 e 13, caracterizado pelo fato de que o canal de suprimento (6) é disposto
5 entre a estrutura de filtro e os canais de entrada (2).

15. Bocal de turbilhonamento, de acordo com as reivindicações 12 a 14, caracterizado pelo fato de que tanto os canais de entrada (2) como a estrutura de filtro e/ou canal de suprimento (6) se localizam em um plano comum.

10 16. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que o bocal de turbilhonamento (1) é pelo menos substancialmente plano ou de uma construção em forma de chapa, enquanto, em particular, o canal de liberação (3) se estende transversalmente, de preferência perpendicularmente, ao plano principal de
15 extensão do bocal de turbilhonamento (1), e/ou o fluido (12) pode ser suprido ao canal de saída (3) exclusivamente através dos canais de entrada (2).

17. Bocal de turbilhonamento, de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizado pelo fato de que os canais de entrada (2) e o canal de saída (3) – de preferência também o canal de suprimento co-
20 mum (6) e/ou a estrutura de filtro – são formados em um corpo de bocal (7) de uma só peça ou de múltiplas peças, particularmente por meio de maquinaria química, fundição, estampagem, processamento a laser, e/ou processamento mecânico.

18. Uso de um bocal de turbilhonamento (1), como definido em
25 uma das reivindicações precedentes para a atomização de uma formulação medicamentosa líquida, a formulação medicamentosa passando pelo bocal de turbilhonamento (1) sob alta pressão, de modo que a formulação medicamentosa que emerge do canal de saída (3) seja atomizada em um aerosol.

30 19. Uso, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a formulação medicamentosa é pelo menos basicamente atomizada em partículas ou gotículas destinadas aos pulmões, particularmente

com um diâmetro médio inferior a 10 μm , de preferência de 1 a 7 μm , em particular aproximadamente a 5 μm ou menor.

20. Método de produção de um bocal de turbilhonamento (1) tendo pelo menos um canal de entrada (2) e um canal de saída (3) que se
5 estende no sentido transversal, especialmente no sentido perpendicular ao mesmo, em que o pelo menos um canal de entrada (2) é embutido em um primeiro componente em forma de chapa (8), começando a partir de um lado plano e estendendo-se em particular paralelo ao lado plano, e o canal de
10 saída (3) é em pelo menos uma parte embutida, começando a partir do lado plano e estendendo-se em particular transversalmente com relação ao lado plano,

em que o primeiro componente (8) e o segundo componente (9) são combinados juntos - antes e, ou, depois do embutimento do canal de saída (3) no segundo componente (9) - de modo que o segundo componente
15 (9) pelo menos cubra o lado plano do primeiro componente (8) provido com o canal de entrada (2).

21. Método de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de que o canal de saída (3) é, inicialmente embutido somente enquanto é aberto em uma extremidade no segundo componente (9) - particularmente por maquinagem química - antes de dois componentes (8,9) serem
20 combinados junto, com isso, os dois componentes (8,9) então são combinados junto de forma que a abertura do canal de saída (3) direciona-se ao primeiro componente (8), e depois dos dois componentes (8,9) terem sido combinados junto, o segundo componente é soldado, particularmente bem
25 aterrado, no lado liso da superfície distante do primeiro componente (8), com o resultado do canal de saída (3) estar aberto neste lado.

22. Método de produção de um bocal de turbilhonamento (1) tendo pelo menos um canal de entrada (2) e um canal de saída (3) que se
estende no sentido transversal, especialmente no sentido perpendicular ao
30 mesmo, em que o pelo menos um canal de entrada (2) é rebaixado em um primeiro componente em forma de chapa (8), começando a partir de um lado plano e estendendo-se em particular paralelo ao lado plano, e o canal de

saída (3) é rebaixado, começando a partir do lado plano e estendendo-se em particular transversalmente com relação ao lado plano, como uma depressão fechada em um lado, o primeiro componente (8) sendo, em seguida, juntado a um segundo componente (9) de preferência em forma de chapa (9), de tal modo que o segundo componente (9) pelo menos parcialmente cubra o lado plano do primeiro componente (8) provido com o canal de entrada (2), e depois de os dois componentes (8,9) serem juntados entre si, o primeiro componente (8) é usinado, particularmente moído sobre o lado plano remoto do segundo componente (9), deste modo abrindo o canal de saída (3) neste lado.

23. Método, de acordo com uma das reivindicações 20 a 22, caracterizado pelo fato de que uma pluralidade de canais de entrada (2) se abre diretamente e/ou tangencialmente para o canal de saída (3) e, desta maneira, forma uma região de entrada do canal de saída (3), a região de entrada sendo formada particularmente no primeiro componente (8).

24. Atomizador (10) para a atomização de um fluido (12), particularmente uma formulação medicamentosa, tendo um bocal de turbilhonamento (1) como definido em uma das reivindicações 1 a 17.

25. Atomizador, de acordo com a reivindicação 24, caracterizado pelo fato de que o atomizador (10) é portátil e/ou concebido para ser manualmente operado.

26. Atomizador, de acordo com a reivindicação 24 ou 25, caracterizado pelo fato de que o atomizador (10) compreende um reservatório, particularmente um recipiente (13), que contém o fluido (12).

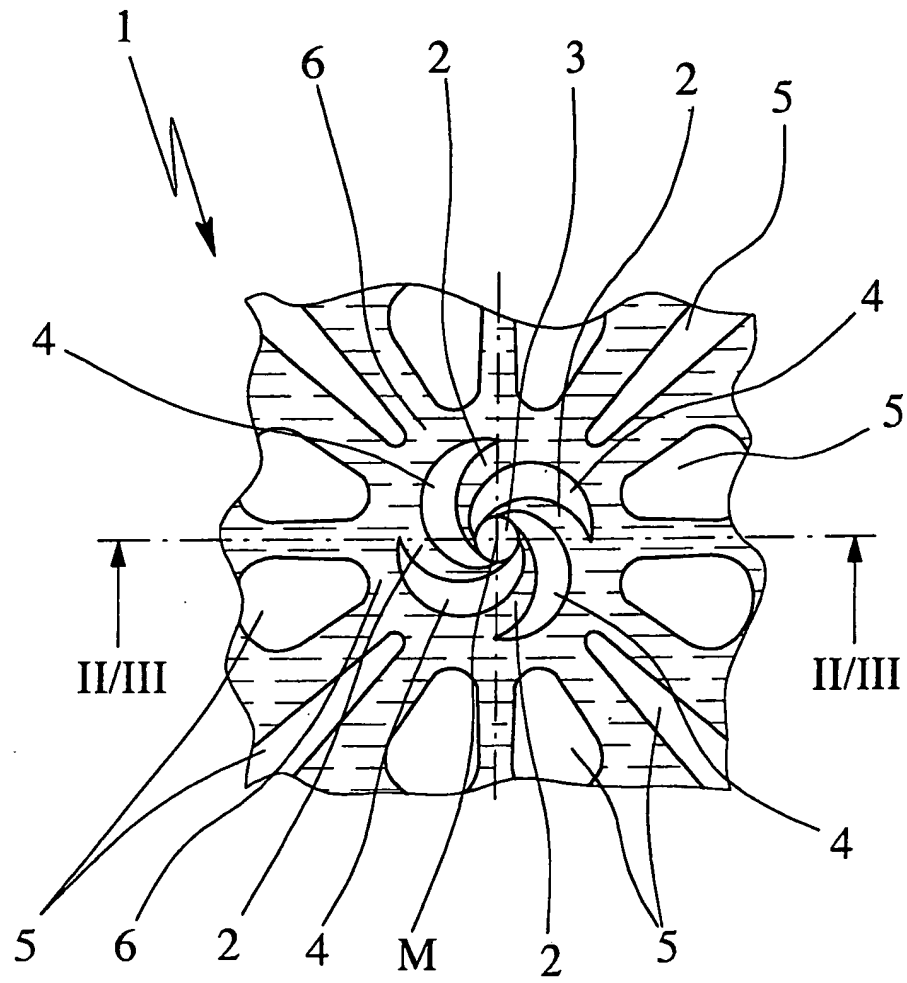
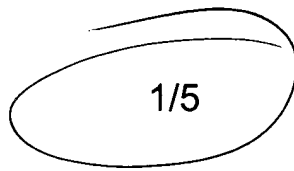


FIG. 1

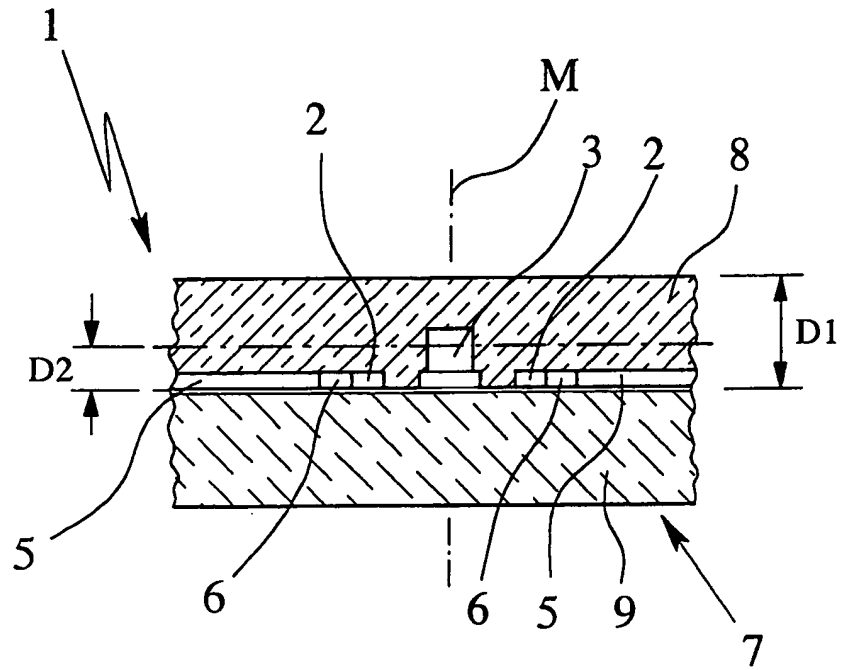


FIG. 2

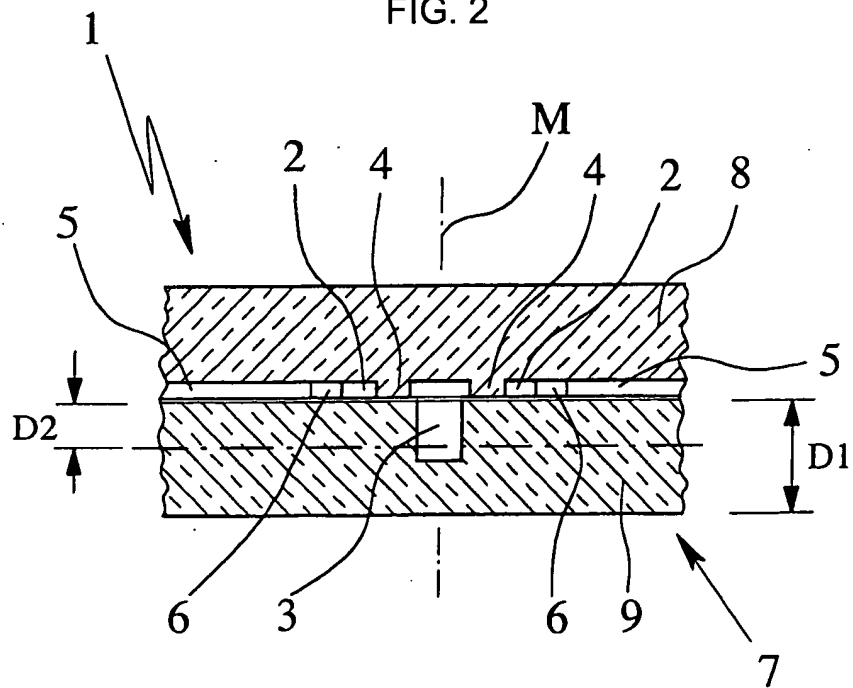


FIG. 3

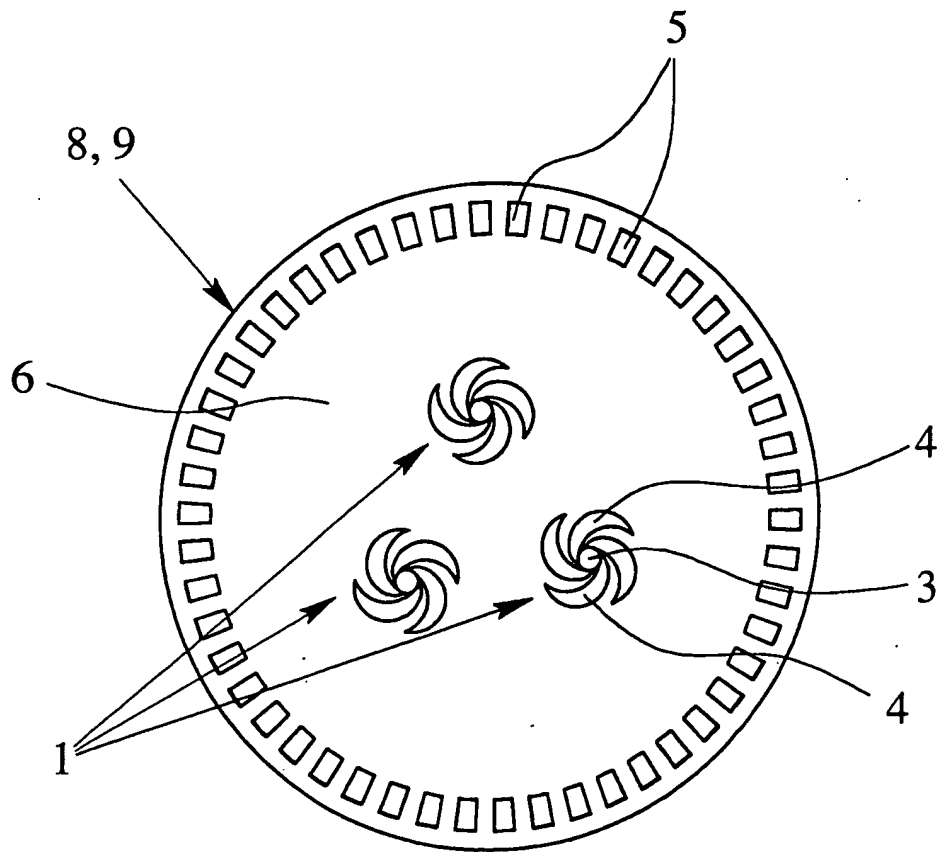


FIG. 4

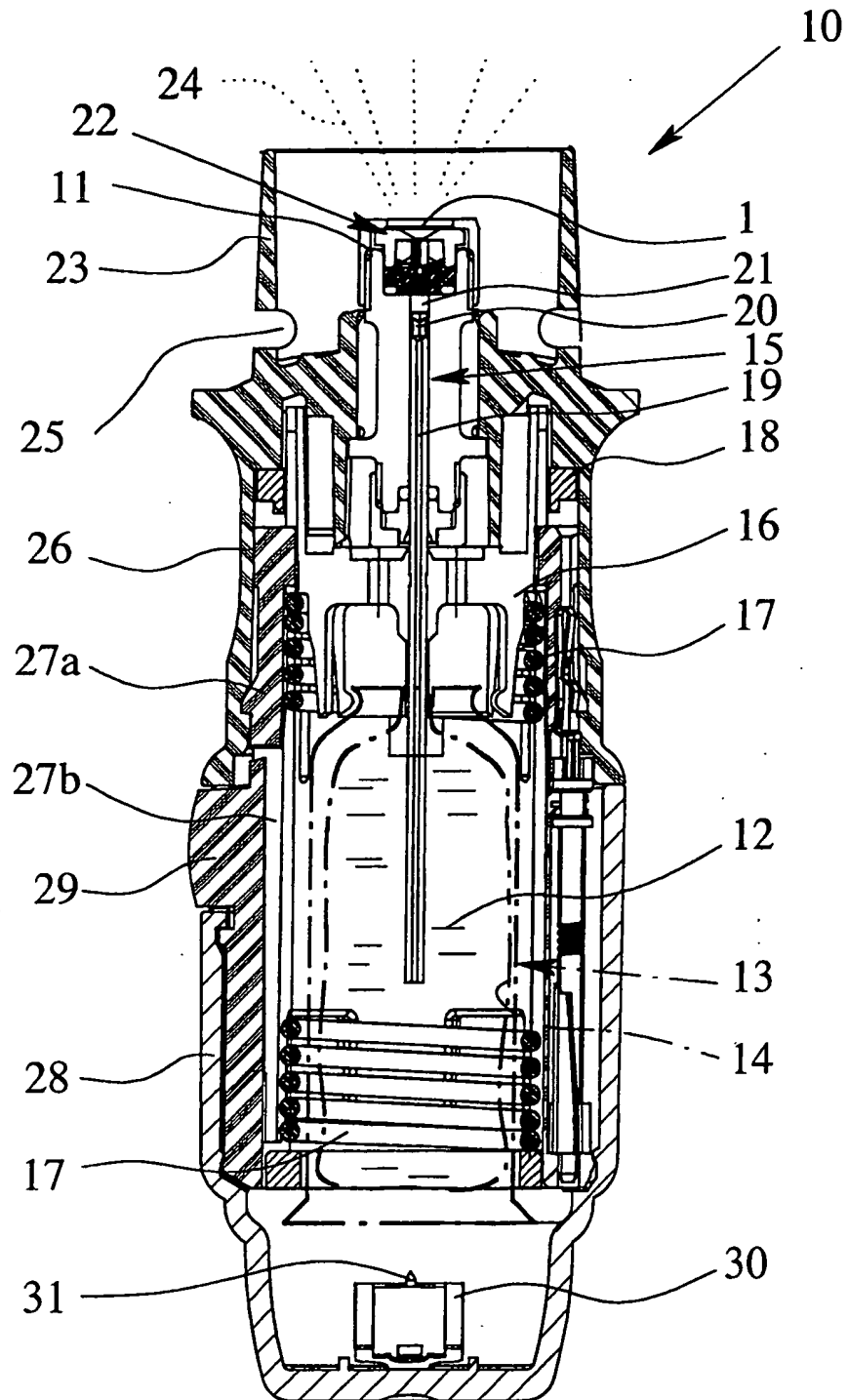


FIG. 5

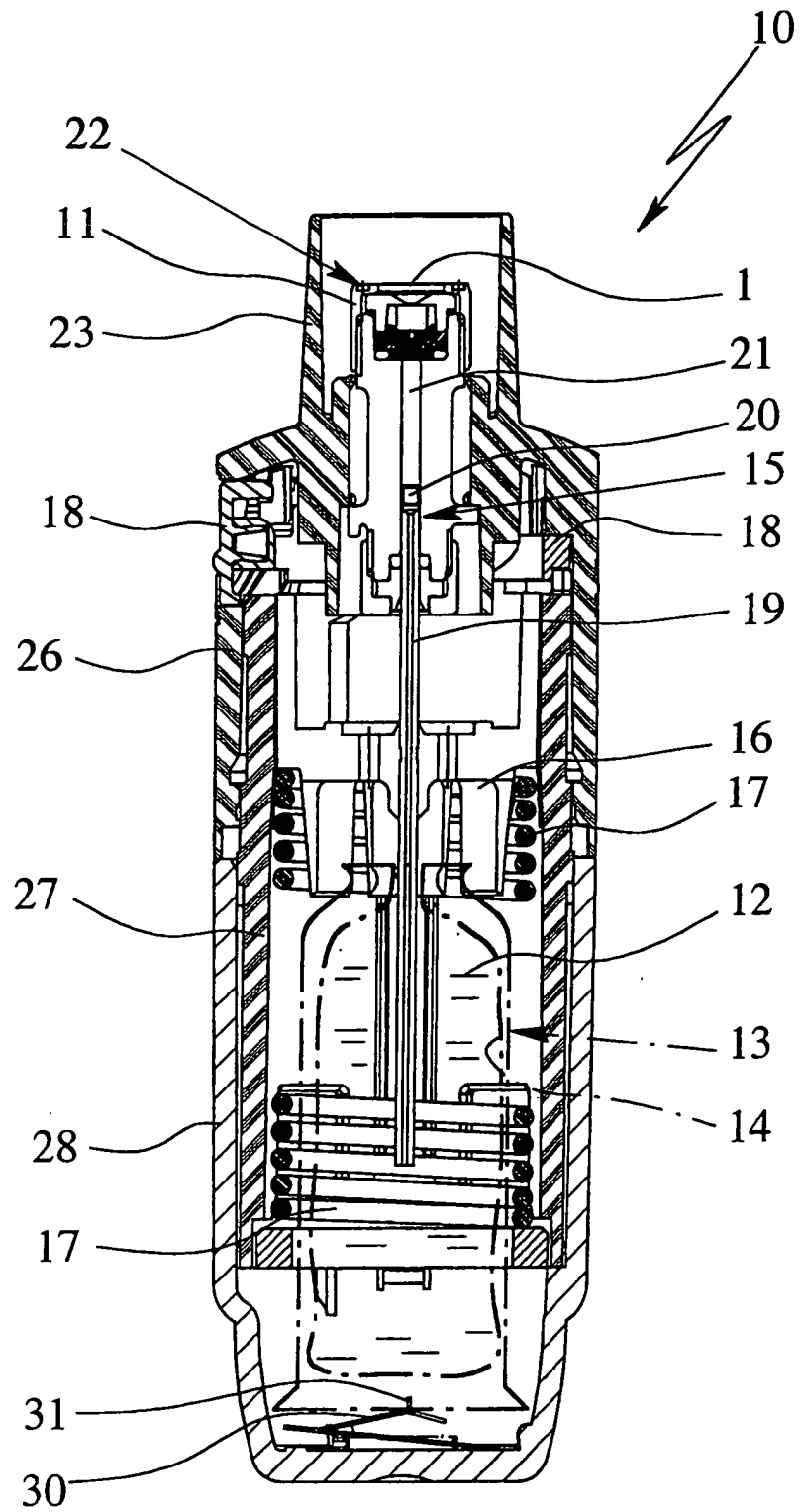


FIG. 6

RESUMO

Patente de Invenção: "**BOCAL DE TURBILHONAMENTO**".

A presente invenção refere-se a um bocal de turbilhonamento tendo uma pluralidade de canais de entrada e um canal de saída que se estende transversalmente ao mesmo, um uso do bocal de turbilhonamento e métodos de produção de um bocal de turbilhonamento são propostos. Uma construção compacta, simples e uma fácil fabricação são possibilitadas em função do fato de que os canais de entrada se abrem diretamente e/ou tangencialmente para dentro de canal de saída. De maneira alternativa ou adicionalmente, a montante dos canais de entrada, é provida uma estrutura de filtro tendo seções transversais de fluxo menores que as dos canais interno. O bocal de turbilhonamento é usado, em particular, para a atomização de uma formulação medicamentosa líquida. O bocal de turbilhonamento é produzido a partir de dois componentes em forma de chapa, o canal de saída sendo primeiramente gravado à água forte como um furo cego em um componente e em seguida aberto por meio da moagem do componente. De maneira alternativa ou adicionalmente, o canal de saída é feito de um componente diferente dos canais de entrada.