

(11) Número de Publicação: **PT 2063940 E**

(51) Classificação Internacional:
A61M 15/00 (2011.01)

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) Data de pedido: 2007.12.21	(73) Titular(es):
(30) Prioridade(s): 2006.12.22 DE 102006062196	ALMIRALL, S.A. RONDA GENERAL MITRE 151 08022 BARCELONA ES
(43) Data de publicação do pedido: 2009.06.03	(72) Inventor(es):
(45) Data e BPI da concessão: 2012.01.11 061/2012	MARTIN HERDER DE GERHARD LUDANEK DE INGO METT DE
	(74) Mandatário: ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO DE INALAÇÃO PARA FÁRMACOS EM FORMA DE PÓ**

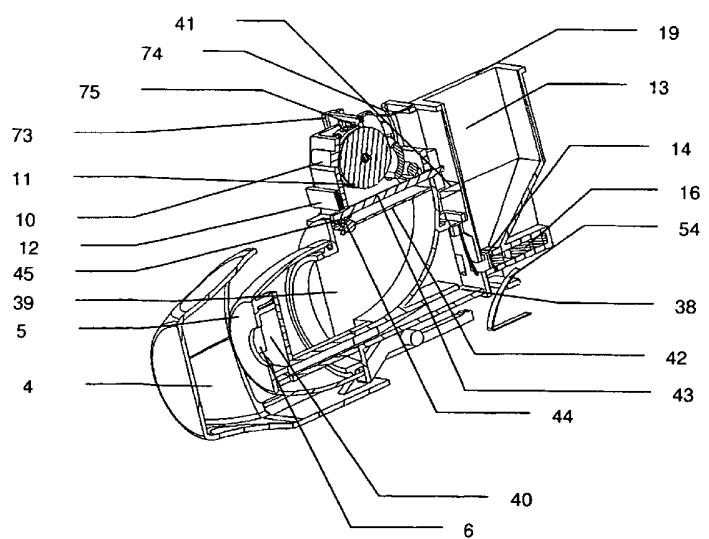
(57) Resumo:

PARA PROPORCIONAR UM DISPOSITIVO DE INALAÇÃO QUE TEM PROPRIEDADES DE UTILIZAÇÃO MELHORADAS, PROTECÇÃO PARTICULARMENTE AVANÇADA CONTRA A HUMIDADE QUANDO EM UTILIZAÇÃO, É PROPOSTO UM DISPOSITIVO (1) DE INALAÇÃO PARA FÁRMACOS EM PÓ COMPREENDENDO, PELO MENOS, UMA CÂMARA (13) DE ARMAZENAMENTO PARA ACOMODAR UMA PLURALIDADE DE DOSES DE PÓ DE FÁRMACO E UM DISPOSITIVO DE DOSEAMENTO QUE INCLUI, PELO MENOS, UMA CORREDIÇA (15) DE DOSEAMENTO QUE É MÓVEL APROXIMADAMENTE COM UM MOVIMENTO DE TRANSLAÇÃO NUMA PASSAGEM (16) DA CORREDIÇA DE DOSEAMENTO, PELO MENOS, DE UMA POSIÇÃO DE ENCHIMENTO PARA UMA POSIÇÃO DE ESVAZIAMENTO, EM QUE O DISPOSITIVO (1) DE INALAÇÃO INCLUI AINDA UM DISPOSITIVO PARA MOVIMENTO AUTOMÁTICO DESENCADEADO POR INALAÇÃO DA CORREDIÇA (15) DE DOSEAMENTO, DA SUA POSIÇÃO DE ENCHIMENTO PARA A POSIÇÃO DE ESVAZIAMENTO, E UM DISPOSITIVO DE RETORNO PARA O MOVIMENTO AUTOMÁTICO DA CORREDIÇA (15) DE DOSEAMENTO DE VOLTA À POSIÇÃO DE ENCHIMENTO.

RESUMO

"DISPOSITIVO DE INALAÇÃO PARA FÁRMACOS EM FORMA DE PÓ"

Para proporcionar um dispositivo de inalação que tem propriedades de utilização melhoradas, protecção particularmente avançada contra a humidade quando em utilização, é proposto um dispositivo (1) de inalação para fármacos em pó compreendendo, pelo menos, uma câmara (13) de armazenamento para acomodar uma pluralidade de doses de pó de fármaco e um dispositivo de doseamento que inclui, pelo menos, uma corrediça (15) de doseamento que é móvel aproximadamente com um movimento de translação numa passagem (16) da corrediça de doseamento, pelo menos, de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento, em que o dispositivo (1) de inalação inclui ainda um dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça (15) de doseamento, da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento, e um dispositivo de retorno para o movimento automático da corrediça (15) de doseamento de volta à posição de enchimento.



DESCRIÇÃO

"DISPOSITIVO DE INALAÇÃO PARA FÁRMACOS EM FORMA DE PÓ"

A invenção refere-se a um dispositivo de inalação para fármacos em forma de pó compreendendo, pelo menos, uma câmara de armazenamento para acomodar uma pluralidade de doses de pó de fármaco e um dispositivo de doseamento que inclui, pelo menos, uma corrediça de doseamento que pode mover-se, aproximadamente, com um movimento de translação numa passagem da corrediça de doseamento, pelo menos, de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento.

Antecedentes da invenção

No campo do tratamento das doenças brônquicas mas, igualmente, de outras doenças em que a medicação pode ser efectuada através das vias respiratórias, é conhecido aplicar medicamento na forma de pó, além da atomização de soluções ou suspensões para obter aerossóis inaláveis. Muitos exemplos diferentes destes medicamentos são descritos na literatura, puramente a título de exemplo refere-se os documentos WO 93/11773, EP 0416950 A1 e EP 0416951 A1. Relativamente a isto, uma forma habitual de aplicação é um fornecimento por meio de um dispositivo de inalação ou inalador.

No caso de inaladores para fármacos em pó, estes inaladores são conhecidos para a aplicação de uma dose individual e,

igualmente, para dispositivos de inalação que têm um armazenamento para uma pluralidade de doses de fármaco. Relativamente aos últimos é conhecido proporcionar câmaras de armazenamento separadas para uma dose individual respectiva ou uma câmara de recepção individual para acomodar uma pluralidade de doses de um medicamento.

No caso de inaladores que têm uma pluralidade de doses individuais em câmaras de armazenamento separadas, são conhecidos aqueles em que câmaras individuais do inalador são respectivamente, cheias com uma dose de fármaco. Um exemplo deste inalador é descrito no documento US 5301666 A. É, porém, igualmente conhecido que uma pluralidade de doses de pó de fármaco seja respectivamente disposta separadamente nos espaços ou câmaras das assim chamadas embalagens de blister. Um exemplo de uma tal embalagem de blister para utilização com um inalador é descrito no documento DE 4400083 C2. Tal embalagem de blister, ao mesmo tempo, possui a forma de um inalador descartável é descrita, por exemplo, no documento DE 4400084 A1.

Um dispositivo de inalação no qual podem ser encaixadas embalagens de blister que incluem as respectivas câmaras de armazenamento separadas para doses individuais de um fármaco em pó e que podem ser esvaziadas sucessivamente por meio do dispositivo de inalação, é descrito, por exemplo, no documento DE 19523516 C1.

Muitos exemplos diferentes de inaladores com uma câmara de armazenamento para uma pluralidade de doses de fármaco são descritos no estado da técnica. Um exemplo com um recipiente de

armazenamento substituível é descrito na descrição da patente Alemã 846770 e uma outra é descrita no documento WO 95/31237.

Um problema sério nos sistemas da inalação, em que uma pluralidade de doses de uma substância medicamente eficaz está disposta numa câmara de armazenamento comum, é colocar uma dose individual para uma operação individual da inalação. Um grande número soluções propostas foi mostrado relativamente a isto, como descrito, por exemplo, nos documentos US 2587215 A e US 4274403 A. Outras formas de disposições para dosear uma dose individual do pó de fármaco a partir de uma câmara de armazenamento para uma pluralidade de doses de fármaco, são descritas, igualmente, nos documentos WO 92/09322, WO 93/16748, WO 93/03785, US 6029661 A e DE 3535561 C2 assim como o documento GB 2165159 A. Um cartucho permutável para acomodar uma pluralidade de doses de um pó de fármaco com uma corrediga de doseamento integrada é conhecido do documento DE 19522415 A1

Um problema sério adicional na inalação de pó de fármaco é a divisão das formulações galénicas em pó em partículas que possam alcançar os pulmões. As substâncias activas distribuídas deste modo são, geralmente, reunidas com substâncias transportadores de modo a conseguir uma razoável adequação ao doseamento da substância medicamente activa e de modo a estabelecer propriedades adicionais do pó de fármaco o que, por exemplo, pode envolver a capacidade de armazenamento.

Abordagens envolvendo as configurações de concepção de inaladores de pó que se destinam a proporcionar a provisão de partículas que sejam capazes de alcançar os pulmões num fluxo de ar são descritas, por exemplo, nos documentos EP 0640354 A2,

US 5505196 A, US 5320714 A, US 5435301 A, US 5301666 A, DE 19522416 A1 e WO 97/00703. Deste modo, são igualmente conhecidas propostas utilizando energia auxiliar para produzir o fluxo de ar, por exemplo, a partir do documento ZA-A 916741.

Geralmente, é igualmente bastante conhecido, relativamente à utilização de medicamentos para inalação em forma de pó, que as substâncias activas sejam combinadas pela aplicação de misturas pré-fabricadas de substância activa. Propostas correspondentes são encontradas nos documentos EP 0416951 A1 e WO 93/11773, por exemplo, para a combinação de salmeterol com fluticasona ou de formoterol com budesonida.

O documento WO 00/74754 e muitas outras publicações desde há mais de vinte anos, descrevem que um problema sério surge relativamente à humidade, particularmente com inaladores de pó. Relativamente a isto, a humidade pode não apenas ter um efeito desvantajoso sobre a composição farmacêutica activa do medicamento mas, em particular, pode afectar adversamente a interacção de parâmetros físicos e químicos da combinação de substância activa e substâncias adjuvantes. Em consequência, por exemplo, podem ocorrer grumos ou a divisão do pó inalado em partículas capazes de alcançar os pulmões pode ser impedida. Todas estas condições podem conduzir a problemas relativamente à adequação ao doseamento e à eficácia da distribuição de um pó de medicamento.

Para minorar aquelas desvantagens, foram já feitas várias tentativas no passado para reduzir a penetração da humidade num inalador de pó pela utilização de vedantes. Além disso, foram feitas tentativas para reduzir os efeitos prejudiciais da

humidade que penetrou no inalador, pela disposição de agentes dessecantes de modo a absorver a humidade e, em particular, para manter baixo o nível de humidade do ar nas câmaras de armazenamento. Cavidades de doseamento vedadas num inalador de pó multi-dose, assim como um mecanismo contador multi-dígitos são conhecidos do documento WO 92/00771. Notar-se-á, porém, que o doseamento é apenas descrito por meio de um movimento de rotação de um elemento doseador tronco-cónico.

Medidas para a protecção contra a humidade de medicamentos em forma de pó para inalação, relativamente ao doseamento por meio de uma corrediça de doseamento, são descritas, por exemplo, nos documentos DE 10202940 A1, US 20030136405 A e WO 03/061742A2.

Estado da técnica

Particularmente com os inaladores de aerossol convencionais, considerou-se, em muitos casos, que a actuação para a distribuição da dose a partir do recipiente de aerossol e o facto de o doente ter de aspirar um fluxo de ar de forma coordenada para o utilizar, era uma desvantagem. Isto reduz consideravelmente a fiabilidade da aplicação do medicamento no pulmão. Muitas soluções diferentes foram consequentemente propostas de modo a dissociar a actuação pelo doente do processo de inalação e, deste modo, da aplicação da dose. A dificuldade em sincronizar a inalação com a actuação manual da peça distribuidora de um inalador é, por exemplo, discutida no documento US 5239992 A que divulga um inalador para produtos em pó tendo uma corrediça de doseamento movendo-se no interior de

uma passagem, de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento sob uma força de sucção da inalação do doente.

Consequentemente, muitos inventores já se preocuparam com o problema da distribuição de dose desencadeada por inalação no caso dos inaladores, desde há décadas. Por exemplo, o documento DE 3901963 C1 divulga a actuação automática de uma válvula de um recipiente de aerossol. Relativamente a isto, a invenção descrita nesse documento inclui dispositivos de detecção, assim como um controlo electrónico e várias propostas para um mecanismo actuador accionado por meios de motor eléctrico. Nas Figuras, a descrição de patente inclui toda uma série de propostas para possíveis configurações de concepção do mecanismo actuador, que são todas baseadas num movimento de rotação de accionamento por meio de um motor eléctrico e proporcionam a conversão em movimentos de deslocação muito pequenos que são exigidos para a actuação de uma válvula de um recipiente de aerossol que está sob pressão.

Porém, a partir do documento US 5113855 A é conhecida uma proposta para separar totalmente o doseamento e a atomização do pó de medicamento do passo de inalação para evitar a necessidade de qualquer activação.

Um movimento de abertura e fecho, provocado por inalação, de um fecho de uma passagem de doseamento é conhecido dos documentos WO 99/47199 e WO 99/06092. De acordo com as divulgações nestes documentos, um fecho de accionamento por mola de uma passagem de doseamento é movido por meio de um obturador de válvula que está disposto numa passagem de ar principal e que é actuado pelo fluxo de inalação do doente. O fecho é afastado

após deflexão correspondente do obturador de válvula da abertura da passagem de doseamento e retorna, devido à força de mola, à sua posição inicial quando o obturador de válvula já não é mantido aberto pelo fluxo de ar. Deverá entender-se, porém, que esta disposição também não tem qualquer vedante porque o obturador de doseamento se destina apenas a fechar uma passagem de doseamento e não está em comunicação com um recipiente de armazenamento para fármacos em pó. A operação real de distribuição de dose é efectuada abrindo um blister individual de dose de modo bem conhecido. Evidentemente, o objectivo é apenas assegurar que nenhum pó de medicamento passe para a passagem de ar que se estende em linha recta da frente para trás através do dispositivo e goteje, provavelmente para fora, quando o inalador estiver numa posição inclinada.

O documento FR 2709653 A divulga um dispositivo de doseamento que é de accionado por mola premindo um botão pelo utilizador e o dispositivo de doseamento é libertado por um obturador para mover-se para uma posição de descarga quando um doente exerce sucção na conduta de inalação.

A distribuição desencadeada por inalação de uma dose de um recipiente de aerossol sob a pressão é conhecida, por exemplo, por utilização anterior por Fujisawa Deutschland GmbH. No caso do inalador de aerossol que é comercializado por aquela empresa sob a marca Junik® Autohaler®, o recipiente de aerossol é predisposto pelo utilizador antes da operação da inalação, na medida em que é utilizada uma alavanca para comprimir uma mola de predisposição helicoidal que pressiona o recipiente. O recipiente de aerossol é mantido por uma estrutura móvel ligada a um obturador de ar. Quando o obturador de ar é deflectido pela

sucção de inalação do doente ou então mecanicamente, a estrutura é rodada para fora a tal ponto que o recipiente de aerossol pode mover-se relativamente à válvula de doseamento que é mantida numa sede firme, a tal ponto que a válvula de doseamento se abre para distribuir uma dose. Relativamente a isto, a predisposição da mola é suficiente para vencer a força de fecho da válvula de doseamento. O recipiente de aerossol permanece na última posição até que a alavanca seja novamente rodada para a sua posição inicial pelo utilizador. O que é muito incómodo para o utilizador é o impacto de activação relativamente violento e ruidoso após activação da operação de doseamento devido à predisposição bastante elevada da mola e à massa comparativamente grande do recipiente de aerossol, que é movida na operação de activação.

Outra abertura desencadeada por inalação de um recipiente de aerossol, para fins de doseamento por meio de uma mola que é activada pela actuação de uma tampa protectora é conhecida do documento WO 93/24167 (Norton Health Care Ltd., GB). O recipiente de aerossol é mantido numa posição de prontidão por uma câmara intermédia sob vácuo e vedada contra a força da mola. A operação de doseamento é efectuada por uma válvula actuada por fluxo de ar que permite a ventilação da câmara intermédia e, deste modo, a libertação da mola e um movimento descendente do recipiente de aerossol. Enquanto a válvula de doseamento do recipiente de aerossol é mantida apertada, o movimento do recipiente conduz a um movimento de abertura da válvula e, deste modo, à distribuição de uma dose de aerossol. Aquele pedido de patente, ao mesmo tempo, descreve igualmente a contagem de doses com um anel indicador que é avançado por meio de um mecanismo de degraus a cada movimento de curso de doseamento. Quando um

número predeterminado de doses foi tomado, o anel desaparece da janela de observação e pode mostrar uma marcação “vazio”. A predisposição da mola é efectuada por um movimento de rotação de uma tampa que actua um meio retentor de recepção para o recipiente de aerossol por meio de um disco de came e uma ligação e, assim fazendo, comprime a mola.

A ligação de um visor formado por um anel que é movido progressivamente atrás de uma janela de observação, com um cartucho de pó intermutável, com um dispositivo para bloquear o inalador, é conhecida do documento EP 1616592 A1. O dispositivo de bloqueio é controlado por meio de um sulco no anel e engata no mecanismo actuador para a dose de pó. De modo semelhante ao documento descrito acima, porém, o visor não permite nenhum modo possível de leitura precisa de doses que estejam ainda presentes no recipiente de armazenamento. A intervenção do dispositivo de bloqueio também não pode ser prevista numa relação de doseamento preciso.

Um MDPI em que o elemento doseador é actuado por meio de uma tampa protectora, com um recipiente de armazenamento recarregável tendo um tampão que pode servir como um recipiente para um agente dessecante e um mecanismo contador de doses, são conhecidos, em princípio, do documento WO 93/03782.

O documento EP 0865302 B1 divulga um inalador, em que uma cavidade de doseamento cheia passa para dentro de um meio de fecho após abertura adicional de uma tampa protectora e é fechada pelos meios de fecho. Um prato de válvula é libertável da sua posição de repouso de modo a avançar os meios de fecho, caso em que o movimento de avanço dos meios de fecho é

permitido, contra meios de paragem ajustáveis, apenas após a aplicação de uma intensidade de inalação mínima definida por um doente e a cavidade de doseamento é aberta apenas com o movimento de avanço dos meios de fecho, de modo a que a dose de pó de medicamento possa ser inalada. Esta disposição é muitíssimo especial e complicada e dispendiosa, mas não impede a perda de uma dose que ainda não tenso sido inalada, sem permitir particular protecção contra a humidade. Após actuação por um doente sem que ocorra inalação, a dose repartida de fármaco pode permanecer, durante qualquer período de tempo fora dos meios de armazenamento e, nesse caso, está exposta às influências atmosféricas.

Os documentos DE 19825434 C2 e EP 1051212 B1 divulgam inaladores que têm, cada um, um tambor de doseamento rotativo e um mecanismo de predisposição que activam uma mola e comprimem, igualmente, um volume de ar, sendo o mecanismo actuado pelo movimento de rotação de uma tampa protectora inamovível. É igualmente descrita uma variante em que a força de predisposição, para a operação de medição, é produzida apenas por uma mola angular rotativa. A mola angular, actuada pelo fluxo de inalação, move o tambor de doseamento do inalador de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento.

É conhecido do documento WO 95/31237 A1 proporcionar uma mola numa corrediça de doseamento de um inalador. A corrediça de doseamento pode ser pressionada directamente à mão, pelo utilizador, de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento, contra a força de uma mola de modo a que, após a corrediça de doseamento ser libertada, seja empurrada para trás pela mola novamente para a posição de enchimento.

Porém, nenhum dos documentos conhecidos descreve uma disposição que permita que o abastecimento de fármaco, incluindo a dose pendente para distribuição, seja protegido contra a humidade e outras influências prejudiciais independentemente do comportamento funcional do doente como o utilizador.

Descrição da invenção

Consequentemente, o problema da invenção é proporcionar um dispositivo de inalação que tenha propriedades de utilização melhoradas.

De acordo com a invenção, este problema é resolvido por um dispositivo de inalação para o pó de fármaco compreendendo, pelo menos, uma câmara de armazenamento para acomodar uma pluralidade de doses de pó de fármaco e um dispositivo de doseamento que inclui, pelo menos, uma corrediça de doseamento que pode mover-se aproximadamente com um movimento de translação numa passagem da corrediça de doseamento, pelo menos de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento, em que o dispositivo de inalação inclui ainda, um dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento e um dispositivo de retorno, para o movimento automático da corrediça de doseamento de volta à posição de enchimento.

Ao contrário da situação com os inaladores anteriormente conhecidos, a invenção permite, pela primeira vez, que uma dose

de pó de medicamento seja mantida no interior da região particularmente protegida contra a humidade da câmara de armazenamento, independentemente de quaisquer acções de funcionamento da parte de um doente, até uma inalação real. É, deste modo, possível, que a dose de pó de fármaco seja protegida o máximo tempo possível contra a humidade ambiente e evitar os efeitos desvantajosos correspondentes. Além disso, o retorno automático da corrediça de doseamento para a sua posição de enchimento imediatamente após a distribuição da dose garante que a protecção hermética contra a humidade da câmara de armazenamento seja interrompida apenas durante o período mais curto possível, nomeadamente, o momento de dispensar a dose repartida de fármaco. Isto garante que o suprimento restante do fármaco armazenado seja protegido de um modo particularmente eficaz contra a humidade.

O inalador de acordo com a invenção oferece, pela primeira vez, um suprimento de medicamento armazenado com uma pluralidade de doses de pó de fármaco, praticamente a mesma protecção das influências ambientais como, até aqui, apenas era possível nos blisters de doses individuais. Em comparação com inaladores conhecidos para embalagens de blister, porém, era possível conseguir um maior grau de economia, bem como melhor distribuição da dose e, deste modo, melhor reprodutibilidade da medicação. Além disso, a configuração de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção permite a vantagem adicional da sobredosagem de fármaco por activação múltipla do inalador, sem efectiva inalação, não ser possível. Finalmente, não pode acontecer com o dispositivo de inalação de acordo com a invenção que, em virtude de actuação pelo doente, seja apresentada uma dose de fármaco que, por manuseamento descuidado ou inábil do

dispositivo de inalação, possa gotejar do dispositivo antes da inalação real ou possa alojar-se em locais indevidos no dispositivo. Isto, consequentemente, permite igualmente a protecção particular contra a dosagem insuficiente não intencional do medicamento durante a inalação pelo utilizador.

De um modo preferido, um dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizado por a passagem da corrediça de doseamento com a, pelo menos uma, corrediça de doseamento e a câmara de armazenamento estarem isoladas relativamente ao ambiente pelo menos na posição de enchimento da corrediça de doseamento.

Numa forma de realização particularmente desejável da invenção a, pelo menos uma, câmara de armazenamento tem, pelo menos, uma abertura de saída através da qual o fármaco em pó pode sair sob a influência da força da gravidade e a corrediça de doseamento tem, pelo menos, uma cavidade de doseamento, em que a cavidade de doseamento na posição de enchimento está sob a abertura de saída e a corrediça de doseamento pode mover-se da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento de um modo aproximadamente transversal relativamente à direcção de saída do pó de fármaco da abertura de saída da, pelo menos uma, câmara de armazenamento.

De modo a proporcionar doseamento actuado pela respiração e aplicação do pó de fármaco, que é independente da predisposição mecânica real do inalador pelo doente, de um modo preferido, o inalador inclui ainda, um bocal tendo uma abertura de inalação e uma passagem de ar que estão em comunicação de fluxo com o bocal e através do qual um doente pode aspirar um fluxo de ar para

inalação, em que a cavidade de doseamento na posição de esvaziamento da corrediça de doseamento está na passagem de ar.

De um modo desejável, na passagem de ar está disposto um dispositivo de actuação para sinalizar quando um fluxo de ar mínimo predeterminado na passagem de ar é excedido. Deste modo, a dose de pó de fármaco pode ser accionada quando um fluxo de ar mínimo predeterminado é excedido.

Numa característica particularmente vantajosa, o dispositivo de inalação tem um dispositivo de válvula na passagem de ar de modo a fechar substancialmente a passagem de ar, em que o dispositivo de válvula está ligado funcionalmente ao dispositivo de actuação para abertura, desencadeada pela inalação, de uma parte substancial da secção de passagem do fluxo de ar, quando um fluxo de ar mínimo predeterminado na passagem de ar é sinalizado como tendo sido excedido, em particular o dispositivo de válvula é parte do dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento. Em virtude desta disposição, durante uma inalação pelo doente, em primeiro lugar um fluxo de ar de sucção desenvolve-se na passagem de sucção, a qual está já pronta durante a abertura, desencadeada pela inalação, da secção de passagem de doseamento e, deste modo, assegura o esvaziamento completo da cavidade de uma dose da corrediça de doseamento.

Numa forma de realização preferida, o actuador ou dispositivo de válvula comprehende um obturador montado de modo a poder rodar, directa ou indirectamente, de accionamento por mola, disposto na passagem de ar, em que a passagem de ar na região do obturador é de uma área de secção que é grande

relativamente à abertura de inalação, de modo a assegurar actuação reproduzível fiável, mesmo se um doente enfraquecido apenas puder inalar a um caudal reduzido.

De um modo particularmente vantajoso o obturador pode rodar em torno de um eixo de rotação e o eixo de rotação estende-se através ou próximo do centro de gravidade do obturador. Isto garante que o obturador está equilibrado sobre o eixo de rotação e, deste modo, no caso de um impacto contra o dispositivo, por exemplo, se o dispositivo é deixado cair, não se exercem em torno do eixo de rotação quaisquer momentos induzidos pela massa do obturador, deste modo, impedindo a actuação imprópria do dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento.

Numa outra forma de realização vantajosa da invenção, o obturador é acoplado a uma haste de impulsão que está ligada funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento é mantido numa posição predisposta pela haste de impulsão quando o obturador está na sua posição de repouso e a haste de impulsão libera o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento quando o obturador é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, de uma quantidade predeterminada.

O acoplamento entre o obturador e a haste de impulsão pode ser formado, por exemplo, por um segmento de anel dentado no obturador e uma parte na haste de impulsão, que tem a forma de

uma cremalheira. A designação haste de impulsão pode ser entendida, no contexto do presente pedido, como incluindo, igualmente, outras formas além de uma haste, por exemplo, a forma de uma forquilha curva.

Pode, igualmente, ser vantajoso se o obturador for rotativo em torno de um eixo e tiver uma garra que é rotativa em conjunto com o obturador em torno do eixo e que mantém um elemento de fixação de accionamento por mola e cuja face de contacto, com o elemento de fixação, é formada por um emparelhamento deslizante ou rolante, em que o elemento de fixação é ligado funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, é mantido numa posição comprimida pelo elemento de fixação quando o obturador está na sua posição de repouso e o elemento de fixação liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento quando o obturador é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, por uma distância predeterminada.

Numa outra forma de realização que é, de um modo vantajoso, de uma estrutura curta, o dispositivo de actuação tem um êmbolo ligado à passagem de ar e a passagem de ar na região do êmbolo tem uma secção que é grande relativamente à abertura de inalação, em que o êmbolo está acoplado a uma haste de impulsão que está ligada funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, é mantido numa posição comprimida pela haste de impulsão quando o êmbolo

está na sua posição de repouso e a haste de impulsão liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento quando o êmbolo é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, de uma quantidade predeterminada, por um fluxo mínimo predeterminado de ar na passagem de ar, que é iniciado por um utilizador do dispositivo de inalação.

Numa forma de realização particularmente preferida da invenção, o dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizado por o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento, ter um elemento de accionamento que pode ser movido para uma posição de prontidão contra a força de uma mola de predisposição e que tem, pelo menos, uma guia de deslizamento, uma parte de arrastamento ou uma parte de came, que está ligada funcionalmente à corrediça de doseamento para a sua posição de enchimento e retida de modo libertável para a sua posição de prontidão por um dispositivo de actuação, em que a guia de deslizamento, a parte de arrastamento ou a parte de came, são concebidas de modo a que o elemento de accionamento durante um movimento para fora da posição de prontidão, para uma posição de repouso, move a corrediça de doseamento, pelo menos, para a sua posição de esvaziamento por meio de uma ou mais partes de arrastamento.

Numa forma de realização particularmente preferida da invenção, o dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizado por o dispositivo de actuação ter uma parte de acoplamento interagindo com um elemento de batente em degraus do elemento de accionamento, em que o elemento de batente em

degraus tem um primeiro degrau e o elemento de accionamento é mantido numa posição intermédia quando a parte de acoplamento do dispositivo de actuação interage com o primeiro degrau, e um segundo degrau e o elemento de accionamento é mantido na sua posição de repouso quando a parte de acoplamento do dispositivo de actuação interage com o segundo degrau, de um modo preferido, se a corrediça de doseamento é retida na posição de esvaziamento por partes de arrastamento do elemento de accionamento e da corrediça de doseamento, respectivamente, na posição intermédia do elemento de accionamento. Esta forma de realização é particularmente favorável para distribuir o doseamento exacto de medicamentos pulverizados a um doente, porque esta forma de realização permite não apenas distribuir o pó de fármaco da câmara de armazenamento logo que o doente tenha estabelecido um fluxo de inspiração suficiente para activar a concepção do actuador, impedindo, deste modo, que o pó de fármaco seja exposto à atmosfera mais tempo do que o necessário, mas apresenta, igualmente, o pó de fármaco ao fluxo de ar de inalação enquanto o fluxo de inspiração exceder um limiar predeterminado. Devido a essa remoção da dose completa do pó de fármaco apresentado ser assegurada durante a inalação, proporcionando, deste modo, a melhor deposição possível no pulmão com variações muito pequenas, de modo que a distribuição de medicamentos através da inalação é igualmente possível para aplicações onde a reprodução exacta da dose prescrita é exigida.

De um modo preferido, o dispositivo de inalação inclui ainda, um dispositivo de retorno para movimento automático da corrediça de doseamento de volta à posição de enchimento, o dispositivo de retorno incluindo uma mola de retorno. Relativamente a isto, o retorno da corrediça de doseamento à sua

posição de enchimento não é dependente da inércia do elemento de accionamento e não substancialmente da posição do dispositivo de inalação. A corrediça de doseamento, de um modo preferido, está ligada por meio de uma mola de retorno e, desse modo, é movida de volta à posição de enchimento, em que a guia de deslizamento, a parte de arrastamento ou a parte de came são concebidas igualmente de modo a que na posição de repouso do elemento de accionamento, a corrediça de doseamento possa voltar à posição de enchimento devido à força da mola de retorno. Isto assegura integridade fiável e segura da vedação para o suprimento de fármaco armazenado, que é independente de tolerâncias dos componentes.

A integridade da vedação é mantida de modo particularmente fiável se o elemento de accionamento na sua posição de repouso estiver desacoplado da corrediça de doseamento.

Numa forma de realização vantajosa da invenção, o dispositivo de inalação é caracterizado por o elemento de accionamento ser formado por um suporte de guia de deslizamento linearmente móvel.

O dispositivo de retorno para mover automaticamente a corrediça de doseamento de volta à posição de enchimento pode incluir uma outra parte de guia de deslizamento. Esta disposição permite um efeito de orientação positivo, como no caso do movimento de avanço. Com esta disposição, é possível impedir a abertura temporária do vedante na corrediça de doseamento se, por exemplo, o dispositivo cair no chão.

É particularmente simples se a guia de deslizamento ou a parte de came tiver uma configuração rectilínea. A adaptação da transmissão entre, por exemplo, uma mola de actuação e a corrediça de doseamento na dependência do curso de actuação, pode ser obtida se a guia de deslizamento ou a parte de came tiver uma configuração curva, em particular, uma configuração curva excêntrica.

De um modo preferido, é utilizado um elemento resiliente para o armazenamento da energia necessária para o movimento de doseamento.

Uma disposição particularmente compacta com uma mola em ângulo rotativa ou de torção pode ser conseguida se a guia de deslizamento ou a parte de came tiver uma configuração helicoidal.

Numa forma de realização particularmente preferida da invenção, o elemento de accionamento é formado por uma báscula de accionamento que pode rodar em torno de um primeiro eixo de rotação. Esta disposição torna possível conseguir um modo particularmente fiável de funcionamento, substancialmente independente de tolerâncias de fabrico e existe um risco reduzido de anomalias de funcionamento, por exemplo, após o dispositivo de inalação ser deixado cair.

Particularmente em termos de montagem simples e económica de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção, é vantajoso se a mola de predisposição e/ou a mola de retorno for uma mola seleccionada de um grupo de molas consistindo numa mola helicoidal, uma mola em espiral, uma mola de torção, num corpo

formado elasticamente deformável e um meio de armazenamento de ar de accionamento.

Uma adaptação particularmente desejável relativamente à cinemática do suporte da guia de deslizamento pode ser conseguida se a mola de predisposição tiver uma característica não linear.

Um dispositivo de inalação de acordo com a invenção está particularmente bem protegido de actuação inadvertida se for proporcionado um botão rotativo que esteja ligado funcionalmente ao suporte da guia de deslizamento e que tenha um punho de funcionamento, em que o suporte da guia de deslizamento pode ser movido para a sua posição de prontidão contra a força da mola de predisposição por um utilizador com o botão rotativo. Os movimentos de actuação rotativos não ocorrem aleatória e involuntariamente em condições habituais, por exemplo, ao pôr uma mão num bolso do casaco no qual um dispositivo de inalação de acordo com a invenção se encontra, de modo que a predisposição involuntária do dispositivo é evitada.

Um dispositivo de inalação, de acordo com a invenção, pode ser actuado de modo fiável por doentes sofrendo de doenças degenerativas nas mãos, tais como, por exemplo, reumatismo, gota ou artrose graves, se for proporcionado um botão actuador ligado funcionalmente ao suporte da guia de deslizamento, em que o suporte da guia de deslizamento pode ser movido para a sua posição de prontidão contra a força da mola de predisposição, com o botão actuador, por um utilizador.

Uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção que é particularmente preferido e funcionalmente fiável e seguro relativamente ao funcionamento incorrecto, é caracterizada por um fecho ou uma tampa protectora para o bocal, em que a tampa de fecho está ligada, de modo a não se soltar, ao dispositivo de inalação e pode mover-se de uma posição de fecho em que a tampa de fecho cobre o bocal numa posição de funcionamento em que o bocal é acessível a um doente. Deste modo, é impossível utilizar o dispositivo de inalação sem o activar previamente.

A activação do dispositivo de predisposição para o suporte da guia de deslizamento abrindo ou fechando a tampa de fecho pode ser implementada se a tampa de fecho ou o suporte da guia de deslizamento tiver uma ou mais partes de arrastamento e a tampa de fecho for móvel da posição de fecho para a posição de funcionamento de modo substancialmente rectilíneo, ou rotativo, ou com um movimento combinado.

Numa forma de realização, a tampa de fecho ou o suporte da guia de deslizamento têm uma guia de deslizamento complementar da parte ou partes de arrastamento, de tal modo que o suporte da guia de deslizamento pode mover-se pelo movimento da tampa de fecho da posição de fecho para a posição de funcionamento, contra a força da mola de predisposição, da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão.

Um dispositivo de inalação de acordo com a invenção é particularmente apropriado em utilização prática se a guia de deslizamento complementar tiver um trilho para a parte ou partes de arrastamento de modo a que a tampa de fecho seja igualmente

móvel na posição de prontidão da guia de deslizamento para a posição de fecho. Isto assegura o funcionamento sem problemas mesmo se, por quaisquer razões, o dispositivo for novamente fechado sem inalação bem sucedida e a tampa de fecho for novamente aberta mais tarde.

Um nível particularmente elevado de protecção contra mau funcionamento, particularmente após ser deixado cair, para um dispositivo de inalação de acordo com a invenção é conseguido se o trilho for tal que o suporte da guia de deslizamento é fixo para a sua posição de prontidão por partes de arrastamento da tampa de fecho, independentemente do dispositivo de actuação, quando a tampa de fecho está na sua posição de fecho.

Relativamente a isto, é particularmente desejável que a guia de deslizamento complementar seja inclinada relativamente à guia num ângulo α em que nenhum bloqueio automático pode ocorrer, em particular, entre 15° e 45° , em particular, se a guia de deslizamento complementar estende de modo não rectilíneo.

Para utilizar um movimento de rotação para inclinar a mola de predisposição para o suporte da guia de deslizamento é vantajoso se a tampa de fecho tiver, pelo menos, uma parte de arrastamento e a tampa de fecho for móvel da posição de fecho ao longo de uma guia, de modo substancialmente rectilíneo, para uma posição intermédia e se puder rodar da posição intermédia para a posição de funcionamento, em que o dispositivo de inalação, além disso, tem um disco excêntrico ligado funcionalmente ao suporte da guia de deslizamento, de modo a que o disco excêntrico seja rodado pela parte de arrastamento da tampa de fecho durante o movimento rectilíneo desta em torno de um eixo de fixação, de

tal modo que o suporte da guia de deslizamento pode mover-se da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão pelo movimento da tampa de fecho, da posição de fecho para a posição intermédia, por meio do disco excêntrico contra a força da mola de predisposição.

De um modo alternativo, pode ser igualmente vantajoso se a tampa de fecho tiver uma alavanca de pressão e a tampa de fecho puder rodar da posição de fecho para a posição de funcionamento, em que a alavanca de pressão da tampa de fecho pode rodar em torno de um eixo de tal modo que o suporte da guia de deslizamento pode mover-se da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão pelo movimento da tampa de fecho, da posição de fecho para a posição de funcionamento, pela alavanca de pressão contra a força da mola de predisposição.

Numa forma de realização que é particularmente simples de funcionar para o utilizador, a predisposição do mecanismo de dose é conseguida por um movimento puramente rotativo da tampa protectora.

Numa outra forma de realização particularmente preferida e vantajosa da invenção, a tampa de fecho tem, pelo menos, uma parte de arrastamento e um balanceiro de transmissão que está ligado funcionalmente ao balanceiro de accionamento e que pode rodar em torno de um segundo eixo de rotação e a tampa de fecho pode rodar da posição de fecho para a posição de funcionamento em torno de um terceiro eixo, em que a, pelo menos uma, parte de arrastamento da tampa de fecho coopera com a, pelo menos uma, extremidade funcional do balanceiro de transmissão de tal modo que o báscula de accionamento pode mover-se da sua posição de

repouso para a sua posição de prontidão pelo movimento da tampa de fecho em torno do terceiro eixo da posição de fecho para a posição de funcionamento pelo balanceiro de transmissão contra a força de a mola de predisposição.

Isto permite, mesmo a doentes que estão sob a inalação fiável e segura severa do esforço sem operações de manuseamento particulares tendo que ser executadas. Em consequência, um dispositivo de inalação de acordo com a invenção é igualmente particularmente apropriado para os doentes que sofrem dos ataques de asma agudos severos ou os doentes que devem ainda, de modo fiável, inalar um medicamento sob condições psicológicas e físicas excepcionais.

É particularmente desejável se o báscula de accionamento e o balanceiro de transmissão estiverem em acoplamento mútuo de tal modo que a sua rotação ocorre em relação oposta em torno dos primeiro e segundo eixos de rotação. Esta disposição assegura que os momentos envolvidos após accionamento da distribuição do fármaco se cancelam substancialmente uns aos outros, de modo que o doente apenas seja ligeiramente afectado adversamente pelas forças de retorno que são percebidas como uma pancada e um ruído correspondente. Em consequência, a aceitação de uma medicação com um dispositivo de inalação é marcadamente melhorada. Este é o caso em particular se o momento de inércia do báscula de accionamento em torno do primeiro eixo de rotação e o momento de inércia do balanceiro de transmissão em torno do segundo eixo de rotação forem aproximadamente iguais.

Numa configuração particularmente vantajosa, o dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizado por a, pelo

menos uma, extremidade funcional do balanceiro de transmissão ter um tal configuração que a extremidade funcional está ligada numa relação de bloqueio positivo pela, pelo menos uma, parte de arrastamento da tampa de fecho durante o movimento da tampa de fecho da posição de fecho para a posição de funcionamento em torno do terceiro eixo e transmite o momento aplicado pela, pelo menos uma, parte de arrastamento ao balanceiro de transmissão e esquiva-se elasticamente da parte de arrastamento durante o movimento da tampa de fecho, da posição de funcionamento para a posição de fecho. Em virtude disto, é possível que a tampa de fecho seja novamente movida sobre o bocal numa posição protectora, mesmo se uma dose de fármaco não tiver sido tomada.

Numa configuração funcional particularmente fiável, o dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizado por o balanceiro de transmissão ter dois elementos de balanceiro que estão dispostos em ambos os lados longitudinais do dispositivo de inalação, de modo a poder rodar em torno do segundo eixo de rotação e ligados em conjunto com, pelo menos, uma forquilha, em que a haste de impulsão segura o balanceiro de transmissão na posição comprimida do báscula de accionamento por acoplamento com a forquilha quando o obturador está na sua posição de repouso e a haste de impulsão permite o movimento de deslocação da forquilha quando o obturador é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada, de modo a que o balanceiro de transmissão e o báscula de accionamento possam ser movidos pela mola de predisposição, da sua posição de prontidão para a sua posição de repouso.

Numa forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção que está particularmente protegida contra

a dosagem insuficiente não intencional, é proporcionado, além disso, um dispositivo de contagem para detectar o número de doses de fármaco distribuídas, em que o dispositivo de contagem detecta individualmente cada operação de doseamento e o dispositivo de contagem está ligado a um dispositivo de bloqueio que bloqueia o dispositivo de inalação após ser atingido um número predeterminado de doses distribuídas de modo que uma utilização adicional já não seja possível e, em particular, a tampa de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho. Isto pode impedir que um doente, por engano, procure inalar de um dispositivo de inalação que já não tenha uma provisão suficiente de medicamento armazenada. Deste modo, uma dosagem incorrecta possivelmente acarretando risco de vida, pode muito substancialmente ser evitada. Numa forma de realização diferente da invenção a mesma vantagem será obtida se o dispositivo de contagem estiver ligado à parte de acoplamento do dispositivo de actuação e o elemento de batente em degraus do elemento de accionamento tiver uma abertura ou um recesso e o elemento de accionamento for forçado pela mola de predisposição para uma posição de bloqueio, quando a parte de acoplamento engata na abertura ou recesso. De um modo mais preferido, o elemento de accionamento na sua posição de bloqueio engata de modo bloqueante no trajecto da tampa, de fecho de tal modo que a tampa de fecho já não pode ser movida para a posição de fecho. De um modo vantajoso, o dispositivo de contagem inclui um visor de dose precisa.

Um dispositivo de inalação de acordo com a invenção funciona de modo particularmente fiável relativamente a isto, se o dispositivo de bloqueio tiver um elemento de bloqueio de accionamento por mola que engate num sulco que está aberto num

número predeterminado de doses e, nesse caso, engata de modo a bloquear o mecanismo do elemento actuador de modo que a utilização posterior do inalador seja impedida e, em particular, a tampa de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho.

Particularmente, a sinalização clara de um suprimento esgotado de medicamento armazenado é conseguida mesmo para doentes deficientes visuais se o dispositivo de bloqueio estiver acoplado a uma placa de sinal que é exibida durante o acoplamento de obstrução no mecanismo do elemento actuador ou o elemento actuador estiver claramente e visivelmente obstruído.

De um modo preferido particularmente preferido, o dispositivo de bloqueio tem uma haste de obstrução de accionamento por mola que pode mover-se de uma posição de repouso para uma posição de bloqueio após a realização de um número predeterminado de doses distribuídas e, na sua posição de bloqueio, engata de modo a bloquear no trajecto da tampa de fecho de modo a que a tampa de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho. Esta disposição permite que uma acção de sinalização particularmente clara seja conseguida e igualmente a utilização (inútil) posterior do dispositivo de inalação e, portanto, a dosagem insuficiente indesejável seja impedida.

Para proporcionar protecção eficiente contra a humidade para o fármaco em pó disposto numa câmara de armazenamento de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção, é vantajoso se a, pelo menos uma, câmara de armazenamento tiver, pelo menos, uma abertura de saída através da qual o fármaco em pó pode sair

sob a influência da força da gravidade e uma abertura de enchimento que esteja disposta substancialmente em relação oposta à abertura de saída, em que a abertura de enchimento é fechada de modo estanque.

Relativamente a isto, uma acção de vedação óptima, que é independente de tolerâncias de componentes, é conseguida se a abertura de enchimento for fechada com uma película de blister de alumínio e selada com uma camada de LDPE.

Para pequenas séries ou para operações individuais de enchimento, a câmara de armazenamento, por exemplo, no caso das preparações galénicas especialmente produzidas de um medicamento, é desejável, relativamente ao enchimento manual, se a abertura de enchimento for fechada com uma tampa que enrosca à parede da câmara de armazenamento rodeando a abertura de enchimento e que é selada relativamente à parede da câmara de armazenamento com um vedante ajustado entre a tampa e a parede.

Uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção que é apropriada para a automatização e igualmente melhor protegida da manipulação subsequente, é caracterizada por a abertura de enchimento ser fechada com uma tampa que está ligada por uma ligação de injecção à parede da câmara de armazenamento que rodeia a abertura de enchimento, em que um vedante resiliente ou um reforço flexível de vedação na tampa e/ou na parede são igualmente apertados de modo estanque entre a tampa e a parede.

Uma protecção particularmente boa contra a humidade para o medicamento em pó é conseguida se a câmara de armazenamento

estiver, pelo menos parcialmente, confinada por uma parede que inclua um material com um nível elevado de resistência à difusão do vapor de água.

Numa forma de realização particularmente vantajosa que permite uma protecção a longo prazo contra a humidade particularmente boa para o medicamento, a passagem da corrediça de doseamento tem, na sua extremidade virada para o ambiente, uma abertura através da qual uma peça da corrediça de doseamento pode passar e uma superfície de contacto para um vedante é proporcionada em torno da abertura, em que a corrediça de doseamento tem uma superfície de vedação que é proporcionada num plano aproximadamente em relação transversal com a sua direcção de movimento da posição de enchimento para a posição de esvaziamento.

Relativamente a isto, é particularmente desejável se um vedante resiliente for proporcionado na corrediça de doseamento e/ou na superfície de contacto. Os erros durante a montagem podem ser reduzidos a este respeito se o vedante resiliente for formado por injecção na passagem da corrediça de doseamento e/ou na corrediça de doseamento.

De um modo alternativo, a integridade da vedação pode ser formada por um reforço de vedação na passagem da corrediça de doseamento e/ou na corrediça de doseamento, que é deformável de modo estanque por uma força de predisposição que mantém a corrediça de doseamento na passagem da corrediça de doseamento.

A manutenção do medicamento seco é melhorada sem carregar ou compactar mecanicamente o pó de medicamento ao agitar o

dispositivo de inalação se um agente dessecante encapsulado estiver disposto na câmara de armazenamento, em que o corpo do agente dessecante ou a cápsula do agente dessecante está comprimida ou travada de modo fixo no corpo do cartucho.

Uma aceitação particularmente boa relativamente a um dispositivo de inalação de acordo com a invenção é conseguida se o dispositivo de inalação, além disso, tiver um visor para sinalizar a prontidão da inalação e/ou a distribuição bem sucedida do medicamento.

Uma aplicação de partículas que podem passar para os pulmões, esta aplicação sendo fiável ao longo de todo o período de utilização pretendido de um dispositivo de inalação, mesmo no caso de utilização apenas ocasional e limpeza pelo utilizador, para conseguir higiene satisfatória, pode ser alcançada por um dispositivo de divisão para dividir aglomerados e semelhantes no pó de fármaco numa comunicação de fluxo com o bocal e a passagem de doseamento, em que o bocal e o dispositivo de divisão são removíveis para limpeza pelo utilizador e o bocal e o dispositivo de divisão estão adaptados de modo a que apenas possam ser removidos e colocados em conjunto ou são, por natureza, uma única peça.

O dispositivo de inalação da invenção é particularmente útil num número de aplicações médicas se a, pelo menos uma, câmara de armazenamento, for proporcionada por um dispositivo de suporte de cartucho e uma tampa, em que a tampa tem uma forma capaz de receber o conteúdo de pó de fármaco da câmara de armazenamento numa posição de cabeça para baixo do dispositivo de inalação. Isto permite a pré-montagem do suporte de cartucho e da

corrediça de doseamento durante o fabrico do dispositivo de inalação, incluindo teste. A tampa pode servir como um cartucho de topo aberto e cheio com a quantidade apropriada de pó de fármaco na linha de fabrico farmacêutica e introduzida directamente no dispositivo de inalação mantido de cabeça para baixo. Deste modo, o dispositivo de inalação pode ser entregue pelo fabricante do medicamento pronto para utilização. De um modo preferido, a tampa está fixa de modo estanque no suporte de cartucho por dispositivos de ligação por encaixe.

Uma forma de realização especialmente útil do dispositivo de inalação de acordo com a invenção é caracterizada por o dispositivo de suporte de cartucho compreender duas câmaras de armazenamento, cada uma coberta por uma tampa, em que o dispositivo de suporte de cartucho compreende uma corrediça de doseamento dupla. Isto permite doseamento fácil e preciso a partir de dois reservatórios de fármaco diferentes, por exemplo, para a combinação de medicamentos que não podem ser armazenados juntos para evitar a degradação.

Breve descrição dos desenhos

A invenção, os seus aspectos, vantagens e utilizações serão descritos em maior pormenor em seguida, por meio de formas de realização ilustradas a título de exemplo nos desenhos. As formas de realização ilustradas nos desenhos e descritas em seguida destinam-se apenas a servir para melhor compreensão e não devem ser interpretada de modo limitativo. Nos desenhos:

A Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção com a tampa de fecho fechada,

A Figura 2 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção com a tampa de fecho aberta,

A Figura 3 mostra uma vista em perspectiva do cartucho de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção ilustrando o princípio envolvido,

As Figuras 4 a 7 mostram vistas esquemáticas em corte de várias formas de realização de acordo com a invenção de um fecho de um cartucho da Figura 3,

A Figura 8 mostra uma vista parcial em perspectiva de uma configuração alternativa do cartucho da Figura 3,

A Figura 9 mostra uma vista em perspectiva de uma corrediça de doseamento para um cartucho como mostrado na Figura 3,

A Figura 10 mostra uma vista esquemática em corte de uma disposição alternativa de uma corrediça de doseamento numa passagem da corrediça de doseamento de um cartucho como mostrado na Figura 3,

A Figura 11 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção após o acoplamento do dispositivo de bloqueio com o

invólucro removido, com os outros componentes sendo parcialmente omitidos,

A Figura 12 mostra uma vista em perspectiva de uma outra forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção com o invólucro removido, com os outros componentes estando parcialmente omitidos,

A Figura 13 mostra uma vista em corte e em perspectiva de componentes seleccionados da Figura 12,

A Figura 14 mostra uma vista esquemática mostrando o princípio de uma disposição de actuador de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção,

A Figura 15 mostra uma vista esquemática mostrando o princípio de outra disposição de actuador de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção,

A Figura 16 mostra uma vista esquemática que mostra o princípio de uma outra disposição de actuador de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção,

A Figura 17 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção com a tampa de fecho na posição de fecho com o invólucro removido, com os outros componentes estando parcialmente omitidos,

A Figura 18 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a

invenção com a tampa de fecho na posição de funcionamento com o invólucro removido, com os outros componentes estando parcialmente omitidos,

A Figura 19 mostra uma vista em perspectiva de outra forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção com a tampa de fecho na posição de fecho com o invólucro removido, com os outros componentes estando parcialmente omitidos para aumentar a legibilidade,

A Figura 20 mostra uma vista em corte do dispositivo de inalação da figura 19,

A Figura 21 mostra uma vista ampliada de uma parte da forma de realização de um dispositivo de inalação da figura 19 com o invólucro removido,

A Figura 22 mostra uma vista esquemática mostrando o princípio de uma disposição alternativa da guia de deslizamento num suporte da guia de deslizamento de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção,

As Figuras 23 a 27 mostram vistas esquemáticas mostrando o princípio de disposições alternativas para a actuação da corrediça de doseamento num suporte da guia de deslizamento, como um elemento de accionamento de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção,

As Figuras 28 e 29 mostram uma vista em perspectiva da forma de realização de um dispositivo de inalação da figura 19 de

acordo com a invenção com a tampa de fecho ligeiramente aberta com o invólucro removido,

A Figura 30 mostra uma vista em perspectiva da forma de realização de um dispositivo de inalação da Figura 19 de acordo com a invenção, com a tampa de fecho totalmente aberta, com o invólucro removido,

A Figura 31 mostra uma vista em corte do dispositivo de inalação da figura 30,

As Figuras 32 a 36 mostram vistas esquemática ilustrando o princípio de disposições alternativas para a actuação do suporte da guia de deslizamento,

As Figuras 37 a 47 mostram o inalador das Figuras 11, 17 e 18 em várias condições de funcionamento num procedimento de utilização habitual.

As Figuras 48 a 54 mostram o dispositivo de inalação das Figuras 19-21 e 28-31 em várias condições de funcionamento num procedimento de utilização habitual,

A Figura 55 mostra uma vista pormenorizada em corte ampliado da actuação de um dispositivo de contagem de acordo com a invenção com a forma de realização do dispositivo de inalação das Figuras 19-21, 28-31 e 48 a 54, e

A Figura 56 é uma vista em perspectiva da forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção como mostrado nas Figuras 11, 17 e 18.

Descrição de formas de realização preferidas da invenção

A Figura 1 mostra uma vista em perspectiva de uma forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a invenção indicado geralmente pela referência 1. Este dispositivo 1 de inalação é referido, igualmente, como um inalador. O dispositivo 1 de inalação de acordo com a invenção é proporcionado para a distribuição de um grande número de doses individuais de um fármaco em forma de pó. Os dispositivos especiais da inalação daquele tipo, consequentemente, são igualmente referidos como inaladores de pó e abreviados frequentemente como MDPI (inalador de pó multi-dose). O inalador 1 inclui um invólucro 2. O invólucro 2 compreende, de um modo desejável, duas metades com uma linha da separação sobre o eixo central ao longo do inalador 1. Isto significa que as partes do invólucro podem ser fabricadas facilmente utilizando moldagem de plástico por injeção e verificou-se que, com esta disposição, um inalador 1 de pó é simples de montar. O invólucro 2 pode incluir, igualmente, uma tampa de invólucro separada de modo a que um cartucho 3 separado de pó de fármaco possa, subsequentemente, ser introduzido no inalador montado. A tampa do invólucro pode, então, fechar o invólucro 2, por exemplo, com uma ligação de encaixe que já não deve ser libertada a partir do exterior. Esta tampa do invólucro pode igualmente ser removível se for desejável que o cartucho 3 de pó de fármaco seja substituível. O inalador 1, além disso, inclui uma tampa 4 de fecho que, de acordo com a invenção, está ligada de modo a não se soltar ao invólucro 2. A tampa 4 de fecho pode ser rodada da sua posição de fecho para a sua posição de funcionamento pela participação apropriada do utilizador, em

torno de um eixo 7. Numa outra forma de realização (Figuras 12 e 13) a tampa 4 de fecho pode ser puxada numa distância para longe do invólucro 2 na direcção longitudinal do inalador e, de um modo preferido, ser rodada para baixo de modo a libertar um bocal 5 disposto entre aqueles. Uma abertura 6 inalação deve ser encontrada no bocal 5.

Um doente pode inalar um fármaco em forma de pó através do bocal 5 envolvendo o bocal 5 com os seus lábios e aspirando através da abertura 6 de inalação. Após a inalação, a tampa de fecho é rodada, de um modo desejável, para trás a partir da sua posição de funcionamento (Figura 2) para a sua posição de fecho (Figura 1) novamente e possivelmente empurrada de modo a cobrir novamente o bocal 5. Deste modo, o interior do inalador 1 está bem protegido e fechado, de um modo preferido, de modo estanque, de modo a que nenhuma sujidade possa penetrar no interior do inalador. Enquanto o ar da respiração é sugado habitualmente para fora do inalador pelo doente e, deste modo, as partículas que estão dispostas numa condição móvel no interior do inalador passam para o aparelho respiratório, manter o interior de um inalador 1 limpo é extremamente importante. Além disso, a entrada de gotas de água no interior do inalador 1 pode ser substancialmente impedida pela tampa 4 de fecho fechada, por exemplo, se um doente estiver a manusear o seu inalador ao ar livre em tempo chuvoso. É precisamente sob estas condições meteorológicas que existe frequentemente uma necessidade para tratamento por medicação de doenças do aparelho respiratório.

Além disso, uma janela 9 transparente para um visor 10 de um dispositivo 11 de contagem está igualmente disposta no invólucro 2 do inalador 1, no lado em que o bocal 5 e a tampa 4

de fecho estão dispostos na sua posição de fecho, que é referida, daqui em diante, como a parte 8 frontal do inalador 1. Em virtude disto, um doente que utilize o inalador 1 pode simplesmente ler o número de doses de fármaco doseadas com precisão que já foram distribuídas a partir do suprimento de fármaco armazenado no inalador ou, de um modo preferido, um número de doses de fármaco doseadas com precisão ainda disponíveis a partir do suprimento de fármaco é indicado de tal modo que pode ser lido facilmente. Deste modo, o doente está numa posição de proceder em tempo útil à substituição se, por exemplo, o número de doses restantes já não for suficiente para a duração de uma viagem de férias. A experiência mostrou que estes inaladores 1 de pó são utilizados em particular em relação com doenças crónicas do aparelho respiratório ou outras doenças crónicas em relação às quais os medicamentos podem ser administrados pelo aparelho respiratório, e frequentemente a inalação regular de um medicamento é vitalmente necessária para o doente. Um alto nível de fiabilidade em termos das doses de fármaco disponíveis pelo inalador 1 é, consequentemente, essencial para estes doentes.

Além disso, igualmente indicado na parte 8 frontal no inalador 1 está um visor 12 de prontidão que pode igualmente ser visto através de uma janela 9 transparente mostrando que o inalador 1 está pronto para distribuir uma dose de fármaco e para indicar que uma dose de fármaco foi dispensada com sucesso a partir do inalador 1. De um modo preferido, a prontidão funcional ou a distribuição bem sucedida de uma dose de fármaco é sinalizada por uma mudança da cor, relativamente à qual uma representação verde mostrou ser apropriada para indicar a prontidão funcional e uma mudança de cor para uma representação

vermelha mostrou ser apropriada para indicar a distribuição bem sucedida. Ao mesmo tempo, a representação a vermelho sinaliza que o inalador 1 deve em primeiro lugar, ser preparado para inalação renovada. No caso do inalador 1 de acordo com a invenção, isto é efectuado, de um modo particularmente preferido, actuando a tampa 4 de fecho a partir da posição de fecho para a posição de funcionamento.

A disposição de janelas 9 transparentes em vez das aberturas habituais permite protecção particular contra a entrada de contaminação e impurezas e humidade. A disposição das janelas 9 para o visor 10 e o visor 12 de prontidão, bem como da tampa 4 de fecho que, de um modo preferido, é rodada para baixo para a posição de funcionamento igualmente encoraja um doente a segurar correctamente o inalador 1 durante a inalação para garantir o doseamento fiável e a distribuição de um fármaco em pó. De um modo preferido, relativamente a isto, o dimensionamento é seleccionado de modo a que, quando o inalador é segurado invertido, a tampa 4 de fecho na posição de funcionamento colida com o nariz do doente se o último tentar fechar os lábios em torno do bocal 5.

De um modo alternativo, o visor 10 e/ou o visor 12 de prontidão podem, igualmente, ser dispostos de modo a serem cobertos pela tampa 4 de fecho na sua posição de fecho. Isto permite conseguir boa protecção contra a entrada de contaminação e gotas de água mesmo sem elementos de janela transparentes adicionais.

No seu interior, o inalador 1 inclui uma câmara 13 de armazenamento para acomodar uma pluralidade de doses de pó de

fármaco. A câmara 13 de armazenamento pode, de um modo desejável, ser formada num cartucho 3. A disposição da câmara 13 de armazenamento num cartucho 3 separado tem a vantagem de o inalador 1 de acordo com a invenção poder ser fabricado e montado independentemente do seu enchimento com o fármaco em pó e que o procedimento de fabrico e de montagem, deste modo, não tem que ser implementado sob condições farmacêuticas de limpeza. O cartucho 3 separado pode ser enchido sob condições apropriadas de limpeza e encaixado mais tarde no inalador 1. Além disso, este conceito permite oferecer um inalador 1 com fármacos em pó diferentes sem que isto signifique que o fabrico e a montagem do inalador, à excepção do cartucho 3, tenham de ser implementados no lugar de fabrico ou de enchimento do fármaco correspondente. Além disso, este conceito permite, por exemplo, que os inaladores 1 sejam mantidos em stock sem o cartucho 3 e que os cartuchos 3 sejam mesmo enchidos individualmente com preparações galénicas de medicamento individuais e encaixadas no inalador 1 a partir do suprimento em stock e tornados disponíveis para o doente.

O cartucho 3 de pó de fármaco mostrado na Figura 3 com a câmara 13 de armazenamento inclui uma abertura 14 de saída através da qual o fármaco em pó pode sair sob a influência da força da gravidade. Além disso, um dispositivo de doseamento que inclui uma corrediça 15 de doseamento está integrado, de um modo desejável, no cartucho 3. A corrediça 15 de doseamento pode ocupar, numa passagem 16 de doseamento da corrediça, uma posição de enchimento (como pode ser visto, por exemplo, na Figura 17) em que uma cavidade 17 de doseamento está sob a abertura 14 de saída, de modo a que o medicamento 18 em pó na câmara 13 de armazenamento possa passar para a cavidade 17 de doseamento sob

a influência da força da gravidade. Além disso, a corrediça 15 de doseamento pode mover-se na passagem 16 de doseamento da corrediça para uma posição de esvaziamento (mostrada na Figura 3) na qual a abertura 14 de saída está fechada pela corrediça 15 de doseamento e a cavidade 17 de doseamento distribui a partir da passagem 16 da corrediça de doseamento a tal ponto que o pó de fármaco pode ser levado da cavidade 17 de doseamento por um fluxo de ar. O movimento da corrediça 15 de doseamento da posição de enchimento para a posição de esvaziamento e da posição de esvaziamento para a posição de enchimento é efectuado com um movimento de translação ao longo do eixo da passagem 16 de doseamento da corrediça. A passagem 16 de doseamento da corrediça tem um fundo fechado que forma, ao mesmo tempo, o fundo da cavidade 17 de doseamento durante a operação de enchimento da cavidade 17 de doseamento na posição de enchimento da corrediça 15 de doseamento.

Além disso, a câmara 13 de armazenamento do cartucho 3 tem uma abertura 19 de enchimento que está disposta, de um modo desejável, em relação oposta à abertura 14 de saída. A abertura 19 serve para introduzir o medicamento em pó na câmara 13 de armazenamento no número exigido de doses. A abertura 19 de enchimento é fechada de modo estanque após a operação de enchimento, de modo a assegurar a pureza do pó de medicamento e impedir a entrada de substâncias estranhas. A abertura 19 de enchimento é fechada, de um modo desejável, com uma camada 20 de alumínio de blister e esta última é selado com uma camada 21 de LDPE compreendendo um polietileno de baixa densidade (Figura 4). Esta modo de fechar a abertura pode ser realizada particularmente bem automaticamente e também possui a grande

vantagem de este fecho da abertura 19 de enchimento ser muito substancialmente impenetrável ao vapor de água.

Na prática, verificou-se que é particularmente importante para o suprimento de fármaco na câmara 13 de armazenamento ser protegido o melhor possível contra a entrada de humidade. Existe um número de razões para isso. Por um lado o medicamento pode alterar-se com a interacção com a humidade e, em particular, a eficácia médica daquele pode ser prejudicada quando, por outro lado, a absorção da humidade no pó de fármaco conduz facilmente à formação de grumos de modo que é difícil conseguir a dosagem fiável reproduzível do fármaco em utilização. Estes inaladores 1 são frequentemente utilizados, igualmente, para doenças que não exigem constantemente distribuição do medicamento mas, relativamente à qual um medicamento apropriado tem que ser mantido em prontidão. Em particular, as doenças alérgicas do aparelho respiratório devem ser consideradas relativamente a isto. Isto significa que o medicamento 18 no suprimento armazenado deve permanecer estável e doseável de modo fiável durante um longo período de tempo, mesmo se doente transporta diariamente este inalador 1 consigo no bolso do seu casaco. O fecho de acordo com a invenção para a abertura 19 de enchimento, proporciona esta protecção a longo prazo para o suprimento de medicamento armazenado contra a entrada de humidade.

Particularmente para a preparação individual de medicamentos e o seu enchimento num cartucho 3 apropriado, como já referido anteriormente, pode ser igualmente desejável que a abertura 19 de enchimento seja fechada após a operação de enchimento com uma tampa 22 de enroscar e que uma rosca correspondente seja proporcionada na parede 23 do cartucho 3, rodeando a abertura 19

de enchimento (Figura 5). De um modo desejável, colocado entre a tampa 22 e a parede 23 existe um vedante 24 que, por exemplo, pode ser feito de um TPE apropriado. Em vez de um vedante 24 resiliente, porém, é igualmente possível proporcionar um reforço 25 de vedação na tampa 22 ou parede 23 (ver a Figura 6) que, quando a tampa 22 é colocada, é igualmente apertada de modo estanque entre a tampa 22 e a parede 23 e, neste caso, é elasticamente ou plasticamente deformável. Em virtude da disposição com uma tampa 22 de enroscar, é igualmente possível que pequenas séries de cartuchos 3 sejam enchidas à mão com um dado medicamento e fechadas.

Para o enchimento automatizado, porém, pode ser igualmente desejável proporcionar uma tampa 26 em vez de uma tampa 22 de enroscar e unir aquela à parede 23, por exemplo, por soldadura ultrassónica ou colá-la no lugar (Figura 6).

Particularmente em processos de enchimento que são realizados numa grande escala técnica, porém, pode ser igualmente desejável que a tampa tenha a forma de uma tampa 27 de encaixar e que uma disposição 28 de gancho e um sulco 29 sejam proporcionados respectivamente na parede 23 e na tampa 27 de encaixar, deste modo, formando um acoplamento de bloqueio de espalhamento ou ligação por encaixe (Figura 7). De um modo preferido, o sulco 29 e a disposição 28 de gancho estão dispostos, deste modo, que, após encaixe da tampa 27 de encaixar, tanto quanto possível, já não possam ser alcançados mesmo com uma ferramenta, de modo que, após o encaixe a tampa 27 de encaixar já não pode ser removida sem destruir o cartucho. No caso destas ligações de bloqueio é igualmente desejável que um vedante 24 resiliente ou um reforço 25 de vedação, o qual durante

a montagem é igualmente apertado de modo estanque, seja proporcionado entre a tampa 27 de encaixar e a parede 23.

Visto que, como já mencionado, o objectivo é conseguir um nível elevado de integridade da vedação para o cartucho 3 relativamente à entrada de humidade da atmosfera ambiente é desejável se a parede 23 incluir um material que permita, particularmente, um nível elevado de resistência à difusão de vapor de água. De um modo preferido, porém, este material deve ainda ser apropriado para processar por processos de produção económicos apropriados, por exemplo, por moldagem por injecção. Alguns materiais apropriados são descritos, por exemplo, no documento US 20030136405 A, ao qual é aqui feita referência.

Além disso, para protecção completa contra a humidade para o medicamento 18 na câmara 13 de armazenamento do cartucho 3, é vantajoso, de acordo com a invenção, que a passagem 16 de doseamento da corrediça tenha uma abertura 30 correspondente na sua extremidade aberta através da qual a corrediça 15 de doseamento possa distribuir com a cavidade 17 de doseamento, em que uma superfície 31 de contacto para um vedante 32 é proporcionada em torno da abertura 30 e onde a corrediça 15 de doseamento, além disso, tem uma superfície 33 de vedação que está disposta num plano em relação aproximadamente transversal com a sentido do movimento da posição de enchimento para a posição de esvaziamento (Figura 8). Relativamente a isto, é equivalente do ponto de vista da função de vedação que o vedante 32 resiliente esteja disposto na superfície 31 de contacto ou na superfície 33 de vedação da corrediça 15 de doseamento, como mostrado na Figura 9. De um modo desejável, o vedante 32 resiliente comprehende um elastómero termoplástico que,

de um modo preferido, é moldado por injecção num procedimento moldagem por injecção de multi-componentes directamente na corrediça 15 de doseamento ou na passagem 16 de doseamento da corrediça. Deverá apreciar-se, porém, que é igualmente possível proporcionar um vedante separado. A disposição da corrediça 15 de doseamento na passagem 16 de doseamento da corrediça com o vedante 32 pode ser vista a partir da Figura 3. A corrediça 15 de doseamento é igualmente fixa, de um modo desejável, na sua posição de enchimento pelos elementos 34 de mola de modo a que o vedante 32 esteja sempre ligeiramente pré-esforçado quando a corrediça 15 de doseamento está na sua posição de enchimento. Isto é particularmente vantajoso desde que o cartucho 3 seja armazenado ou transportado fora do inalador 1 de modo a conseguir sempre uma acção de vedação óptima.

Como uma alternativa ao vedante 32 resiliente, um reforço 35 de vedação pode, igualmente, ser formado na passagem 16 de doseamento da corrediça ou na corrediça 15 de doseamento, como mostrado na Figura 10. Neste caso, o reforço 35 de vedação será deformado de modo estanque pela força de predisposição que mantém a corrediça 15 de doseamento na sua posição de enchimento na passagem 16 de doseamento da corrediça (Figura 10).

Deste modo, apesar das medidas numerosas e eficazes descritas acima que impedem, muito substancialmente, que a humidade penetre na câmara 13 de armazenamento do cartucho 3, qualquer humidade residual pode ser absorvida ou um nível de humidade que é exigido em virtude das propriedades particulares do medicamento 18 pode ser ajustado, um corpo de agente dessecante ou um agente 36 dessecante encapsulado pode ser disposto na câmara 13 de armazenamento do cartucho 3. De um modo

desejável, o corpo do agente dessecante ou a cápsula do agente dessecante é comprimida ou travada na câmara 13 de armazenamento do cartucho 3. Esta medida mantém o agente 36 dessecante longe do pó 18 de medicamento e, em particular, impede que o pó 18 de medicamento seja carregado mecanicamente pelo agente 36 dessecante em caso de vibração, agitação ou choques, em particular, para impedir que o pó 18 de medicamento seja de accionamento. Isto significa que um doseamento particularmente reproduutível do pó 18 de medicamento é possível e a formação de ponte pelo pó 18 de medicamento sobre a abertura 14 de saída é igualmente impedida e a fiabilidade geral do inalador 1, de acordo com a invenção é, deste modo, melhorada.

Em vez da disposição preferida descrita acima de um agente 36 dessecante na câmara 13 de armazenamento, um corpo sólido de agente dessecante, por exemplo, um corpo moldado por injecção de material plástico no qual está embebido um agente dessecante, pode ser ajustado de maneira fixa na forma de uma manga na câmara 13 de armazenamento. Além disso, um corpo de agente dessecante pode igualmente ser integrado de modo fixo na tampa 22, 26 ou 27. Finalmente, um agente 36 dessecante pode igualmente ser incorporado como um componente num procedimento de moldagem por injecção multi-componentes para fabricar a parede 23 da câmara 13 de armazenamento.

A estrutura em maior pormenor de uma forma de realização de um inalador 1 de acordo com a invenção pode ser considerada na Figura 12. Para os objectivos da descrição o invólucro 2 e algumas outras peças foram omitidos da vista ilustrada. A Figura 13 mostra uma vista em corte do inalador 1 da Figura 12. A título de exemplo, mas não necessariamente deste modo, o

cartucho 3 com a câmara 13 de armazenamento para acomodar a pluralidade de doses de pó de fármaco está disposto na região posterior do invólucro 2 do inalador, como já descrito em pormenor anteriormente. Além disso, o inalador 1 inclui um dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento de uma posição de enchimento para a posição de esvaziamento e um dispositivo de retorno para o movimento automático da corrediça 15 de doseamento de volta à posição de enchimento no interior da passagem 16 de doseamento da corrediça.

Aqueles dispositivos são, em seguida, descritos em maior pormenor. É proporcionado na extremidade frontal do inalador o bocal 5 que, como já mencionado, pode ser coberto por uma tampa 4 de fecho. A abertura 6 de inalação é proporcionada no bocal 5. O bocal 5 com a abertura 6 de inalação está em comunicação de fluxo com uma passagem 38 de doseamento. Um doente pode aspirar um fluxo de ar através da passagem 38 de doseamento durante a inalação e, por meio da passagem de doseamento, recebe a dose aplicada de um pó de fármaco que é repartido com a cavidade 17 de doseamento da corrediça 15 de doseamento. Além disso, o bocal 5 está em comunicação de fluxo com uma passagem 39 de ar. É proporcionado no interior do bocal 5 um dispositivo 40 divisor, por exemplo, sob a forma de uma disposição de ciclone (ver a Figura 13). O dispositivo 40 de divisão está ligado à passagem 38 de doseamento de modo a que um fluxo de ar carregado com o pó de medicamento passe no dispositivo 40 de divisão da passagem 38 de doseamento. O fluxo de ar é, de um modo preferido, fortemente deflectido uma pluralidade de vezes no dispositivo 40 de divisão de modo a dividir aglomerados ou acumulações semelhantes de pó de

medicamento, de modo a que o doente, muito substancialmente, receba através do bocal 5 partículas de fármaco que são de um tamanho de partícula uniforme adequados ao pulmão. Na forma de realização mostrada na Figura 13, com uma alimentação em fluxo paralelo para o ar na passagem 38 de doseamento e na passagem 39 de ar, os fluxos de ar são reunidos no bocal 5. Na forma de realização mostrada entre outras nas Figuras 11, 17 e 18, o trajecto de fluxo paralelo é omitido e a passagem 38 de doseamento faz parte da passagem 39 de ar.

Em utilização de longo prazo é vantajoso se o doente puder remover e limpar facilmente o bocal 5 e o dispositivo 40 de divisão sem uma ferramenta, por exemplo, sob uma torneira de água. Isto é desejável de modo a, por exemplo, remover os resíduos formados pela humidade da respiração, saliva ou semelhante, com o pó de fármaco, do bocal e do dispositivo 40 de divisão. Bactérias ou semelhantes pode igualmente ser introduzidas no bocal pelo doente por meio da boca e podem, igualmente, ser removidas desta forma. Relativamente a isto pode ser igualmente desejável para o doente que seja permitida, por exemplo, uma solução de limpeza apropriada.

Após limpeza e, possivelmente, secagem do bocal 5 e do dispositivo 40 de divisão, o doente reinstala aquelas peças no inalador 1 de modo a restaurar novamente o inalador 1 para funcionalidade total. Relativamente a isto, é extremamente importante, em termos da eficácia de absorção do medicamento, que o dispositivo 40 de divisão seja, na realidade, igualmente instalado novamente e não, por exemplo, o bocal 5 sem o dispositivo 40 de divisão. Se o dispositivo 40 de divisão faltar, há o risco de o pó de medicamento não ser

suficientemente dividido em partículas que possam passar para os pulmões e, consequentemente, a eficácia da distribuição do medicamento é inesperadamente reduzida. De modo a impedir erros de funcionamento por doentes que sejam igualmente desajeitados ou inábeis, a requerente verificou que é desejável que o bocal 5 e o dispositivo 40 de divisão sejam concebidos de tal modo que apenas possam ser removidos e reposicionados conjuntamente. Isto pode ser conseguido, por exemplo, por o bocal 5 e o dispositivo 40 de divisão serem unidos conjuntamente durante a montagem do inalador 1, pela formação de uma ligação por acção de encaixe, de tal modo que um doente já não possa separar aquelas peças sem as destruir. Isto é particularmente apropriado quando o bocal 5 e/ou o dispositivo 40 de divisão possuem uma configuração que é complicada do ponto de vista da engenharia de produção, na medida em que esta disposição permite a vantagem de as duas peças poderem ser fabricadas separadamente. Particularmente para reduzir custos de montagem e para evitar folgas e juntas que possivelmente não podem ser correctamente limpas ou então secas, é desejável que o bocal 5 e o dispositivo 40 de divisão sejam produzidos numa peça, por exemplo, por processos de formação apropriados.

Quando um doente começa a aspirar um fluxo de ar através do bocal, a passagem 38 de doseamento é fechada, em primeiro lugar, por um dispositivo 41 de válvula, relativamente a isto, o dispositivo de válvula pode igualmente ser formado por outra peça do inalador sendo empurrada como uma corrediça no trajecto do fluxo da passagem 38 de doseamento ou por uma abertura correspondente que está coberta. Quando um doente inicia a inalação, uma correspondente pressão reduzida ou fluxo de ar é, em primeiro lugar, formado na passagem 39 de ar.

Disposto na passagem 39 de ar existe um dispositivo de actuação que é descrito com mais pormenor em seguida. Esse dispositivo de actuação serve para sinalizar quando um fluxo de ar mínimo predeterminado na passagem 39 de ar é excedido, caso em que este fluxo de ar mínimo pode, igualmente, ser formado pela produção de uma pressão reduzida predeterminada na passagem 39 de ar. De um modo preferido, a passagem 39 de ar é de uma secção do fluxo marcadamente alargada na região do dispositivo de actuação. Deste modo, é possível produzir forças de controlo comparativamente elevadas e uniformes com um elemento que, em grande parte, fecha a secção do fluxo, mesmo no caso de uma pressão reduzida comparativamente baixa e com um reduzido grau de dispersão. Numa forma de realização preferida, o dispositivo de actuação inclui um obturador 42 montado de modo a poder rodar na passagem 39 de ar. Como já mencionado, na região do obturador 42 a passagem 39 de ar é de uma secção que é particularmente grande relativamente à passagem 38 de doseamento. O obturador 42 é mantido na posição inicial de um modo preferido directa ou indirectamente por uma carga de mola. Numa característica particularmente vantajosa, o obturador 42 pode rodar em torno de um eixo 80 de rotação e o eixo 80 de rotação estende-se através ou próximo do centro de gravidade do obturador 42. Isto assegura que o obturador 42 esteja equilibrado em torno do eixo 80 de rotação e, deste modo, no caso de uma pancada contra o inalador 1, por exemplo, se o inalador 1 é deixado cair, nenhuns momentos induzidos pela massa do obturador 42 são gerados em torno do eixo 80 de rotação.

Como pode ser visto a partir da vista esquemática na Figura 13, o obturador 42 está acoplado a uma haste 43 de

impulsão. A haste 43 de impulsão está funcionalmente ligada a um dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento, em que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento é mantido directamente ou indirectamente numa posição comprimida pela haste 43 de impulsão, quando o obturador 42 está na sua posição de repouso. A haste 43 de impulsão é actuada pelo obturador 42 quando o obturador 42 é movido por um fluxo de inalação na passagem 39 de ar pelo doente. Como será descrito em maior pormenor em seguida, a haste 43 de impulsão liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento quando o obturador 42 for deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada. Isto assegura que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento, é activado quando uma determinada pressão mínima de ar do fluxo de ar ou do mínimo tenha sido formada na passagem 39 de ar, pelo doente. O valor do fluxo de ar mínimo exigido ou a pressão reduzida mínima na passagem 39 de ar podem ser ajustados neste caso, pela secção efectiva do obturador 42 e uma força de fecho que deva ser superada. Relativamente a isto, a força de fecho pode, de um modo desejável, ser aplicada por uma mola 99, ligada ao obturador 42 ou à haste 43 de impulsão e mantendo o obturador 42 na sua posição de repouso e, em consequência, a haste 43 de impulsão na posição na qual o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento é mantido na sua posição comprimida pela haste 43 de impulsão. Neste caso, a haste 43 de impulsão pode estar ligada, directa ou indirectamente, ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de

doseamento e pode ser, por exemplo, angular ou pode ter uma forma de uma forquilha curva, dependendo de como o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento é, respectivamente, estruturalmente concebido e em que direcção a haste 43 de impulsão é deslocada pelo obturador 42.

Como será descrito em maior pormenor em seguida, isto permite distribuir uma dose apropriada do medicamento ao doente numa altura em que o doente acumulou um fluxo de ar de inalação suficientemente grande, de modo a assegurar de que a maior parte do pó de medicamento que é inalado possa passar para os pulmões. Deste modo, o momento de distribuição da dose de pó de fármaco pode ser completamente aperfeiçoado, independentemente do comportamento de funcionamento e das capacidades de coordenação da parte do doente, e um nível muito elevado de fiabilidade e eficiência em termos de distribuição do medicamento ao doente é conseguido independentemente das capacidades ou da compreensão por parte do doente dos processos envolvidos durante a inalação. Isto permite não apenas que um inalador 1 de acordo com a invenção seja utilizado relativamente a um círculo particularmente amplo de pessoas, mas um inalador 1 de acordo com a invenção, consequentemente, é igualmente, particularmente apropriado para os doentes com os quais a distribuição do medicamento tem que ser efectuada de modo fiável quando ocorrem condições de choque ou sob outras condições de pânico, por exemplo, no caso de ataques espontâneos. Com o inalador de acordo com a invenção, um doente não precisa de fazer nada a não ser aspirar no bocal 5 de modo a receber uma distribuição de pó de medicamento que está adaptado para capacidade óptima de adaptação ao pulmão.

Uma disposição particularmente compacta e um conjunto simples podem ser conseguidos, relativamente a isto, se o acoplamento entre o obturador 42 e a haste 43 de impulsão for formado por um segmento 44 de anel dentado no obturador 42 e por uma parte 45 na haste 43 de impulsão, isto é, na forma de uma cremalheira dentada. Esta disposição e a disposição da passagem 38 de doseamento e da passagem 39 de ar podem ser vistas claramente a partir da Figura 13.

A ligação entre o obturador 42 e a haste 43 de impulsão pode, igualmente, ser feita de outra forma apropriada, por exemplo, por meio de um sulco ou uma abertura na qual uma parte de arrastamento da respectiva outra parte engata (Figura 14). Numa forma de realização alternativa que é mostrada esquematicamente na Figura 15, o obturador 42 pode rodar em torno de um eixo 46, em que o eixo está disposto a uma certa distância de uma extremidade do obturador 42. O obturador 42 tem uma garra que pode rodar em conjunto com o obturador 42 em torno do eixo 46 e que mantém um elemento 47 de fixação de accionamento por mola e cuja face de contacto com o elemento 47 de fixação é formada por um emparelhamento deslizante ou de rolamento, por exemplo, por um rolete 48. O elemento 47 de fixação por sua vez está ligado funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento, como já descrito anteriormente, de modo a que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento seja libertado quando o obturador 42 é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada em virtude do fluxo de inalação por parte do doente.

O dispositivo de actuação pode ter, igualmente, um êmbolo 49 que está ligado à passagem 39 de ar, de modo a que a face do êmbolo seja actuada pela pressão reduzida que é aplicada pelo doente. Com esta disposição a haste de impulsão é formada, de um modo desejável, por uma haste 50 de êmbolo. De um modo desejável, o êmbolo é, por sua vez, de uma área de secção comparativamente grande para, de modo fiável, libertar o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento quando o êmbolo é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos numa distância predeterminada, pelo fluxo de ar mínimo predeterminado iniciado pelo doente na passagem 39 de ar. Esta disposição é mostrada esquematicamente na Figura 16.

O dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento será descrito em seguida em maior pormenor com referência à forma de realização mostrada nas Figuras 12 e 13 de um inalador 1 de acordo com a invenção. De um modo desejável, a corrediça 15 de doseamento inclui projecções 51 de arrastamento, de um modo preferido, em ambos os lados, transversalmente relativamente ao sentido de movimento da corrediça 15 de doseamento. Aquelas projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento cooperam com recessos correspondentes de um dispositivo actuador para a corrediça de doseamento no inalador. Numa forma de realização vantajosa, aqueles recessos são formados por duas guias 52 de deslizamento num suporte 53 de guia de deslizamento como um elemento de accionamento. O suporte 53 de guia de deslizamento é formado por um tipo de estrutura que, de um modo desejável,

aperta a região inferior do cartucho 3 em ambos os lados (Figura 12).

O suporte 53 da guia de deslizamento pode assumir uma posição de repouso, na forma de realização ilustrada isto envolve uma posição superior. O suporte 53 da guia de deslizamento é realizado nessa posição de repouso por uma mola 54 de predisposição, em que a mola 54 de predisposição é aliviada parcial ou completamente de esforço quando o suporte 53 da guia de deslizamento está na sua posição de repouso. O suporte 53 da guia de deslizamento pode ser movido para uma posição de prontidão, no exemplo ilustrado para a posição inferior, contra a força da mola 54 de predisposição. Nesta disposição, a guia 52 de deslizamento inclui uma parte 55 de guia de deslizamento que é vertical na posição da utilização do inalador, de modo a que um movimento relativo seja possível entre o suporte 53 da guia de deslizamento e a projecção 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, sem que a corrediça 15 de doseamento seja movida da sua posição de enchimento.

De um modo desejável, a região do suporte 53 da guia de deslizamento que inclui a parte 55 vertical da guia de deslizamento é elasticamente deformável transversalmente, relativamente à direcção de movimento do suporte 53 da guia de deslizamento. A parte 55 vertical da guia de deslizamento tem uma profundidade que diminui num sentido ascendente e que, na região 56 superior da parte da guia de deslizamento vertical forma um degrau, acima do qual a guia de deslizamento está novamente à profundidade inicial. Quando o suporte 53 da guia de deslizamento é movido agora da sua posição de repouso para baixo, para a sua posição de prontidão, o efeito de cunha da

profundidade decrescente para cima da parte 55 guia de deslizamento vertical das regiões correspondentes do suporte da guia de deslizamento, desde que as projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, que se desenvolvem na parte 55 vertical da guia de deslizamento, sejam afastadas elasticamente e encaixem novamente na sua posição original assim que as projecções 51 de arrastamento tenham alcançado a região 56 superior da parte 55 vertical da guia de deslizamento e tenham passado, deste modo, o degrau.

Essa disposição destina-se a assegurar que, num movimento de retorno do suporte 53 da guia de deslizamento da sua posição de prontidão para a sua posição de repouso, ou seja, para cima no exemplo seleccionado, as projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento não podem mover-se para trás na parte 55 vertical da guia de deslizamento.

A região 56 superior da guia 52 de deslizamento está ligada a uma parte 57 oblíqua da guia de deslizamento que está inclinada relativamente à parte 55 vertical da guia de deslizamento. Quando o suporte 53 da guia de deslizamento se move da posição inferior de prontidão para a posição superior de repouso, ou seja, para cima, as projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento são guiadas na parte 57 inclinada da guia de deslizamento de modo a que, com uma relação de transmissão determinada pela inclinação da parte 57 inclinada da guia de deslizamento relativamente à direcção do movimento do suporte 53 da guia de deslizamento, a corrediça 15 de doseamento seja arrastada da sua posição de enchimento para a sua posição de esvaziamento numa relação guiado positivamente. Disposto entre uma extremidade inferior da parte 57 inclinada da guia de

deslizamento e a extremidade inferior da parte 55 vertical da guia de deslizamento, existe uma parte 58 horizontal da guia de deslizamento que liga a extremidade inferior da parte 57 inclinada da guia de deslizamento à extremidade inferior da parte 55 vertical da guia de deslizamento. Quando o suporte 53 da guia de deslizamento alcança a sua posição superior de repouso, a corrediça 15 de doseamento pode mover-se com as suas projecções 51 de arrastamento na parte 58 horizontal da guia de deslizamento, entre a sua posição de esvaziamento e a sua posição de enchimento. A corrediça 15 de doseamento está ligada, de um modo desejável, a uma mola 59 de retorno que puxa a corrediça 15 de doseamento de novo para a sua posição de enchimento, quando a posição superior de repouso do suporte 53 da guia de deslizamento é alcançada.

Na sua posição de prontidão, uma parte 41 do suporte 53 da guia de deslizamento cobre a passagem 38 de doseamento sobre o lugar em que a corrediça 15 de doseamento distribui momentaneamente na passagem 38 de doseamento. O suporte da guia de deslizamento serve, consequentemente, como um dispositivo 41 de válvula de modo a substancialmente fechar a passagem 38 de doseamento desde que o suporte 53 da guia de deslizamento esteja na sua posição de prontidão. Assim que o dispositivo de actuação na forma do obturador 42 e a haste 43 de impulsão libertem o suporte 53 da guia de deslizamento e, em consequência, o dispositivo 41 de válvula e o suporte 53 da guia de deslizamento se movam em direcção à sua posição de repouso, a parte substancial da secção do fluxo da passagem 38 de doseamento está aberta. Em consequência, durante o início de uma inalação por um utilizador do dispositivo de inalação, um fluxo de ar de sucção é acumulado, em primeiro lugar, na passagem de ar de modo a que,

durante a abertura desencadeada pela inalação da secção da passagem de doseamento, já existe um fluxo de ar de sucção e o ar não tenha que, em primeiro lugar, ser acelerado e uma pressão reduzida formada. À medida que a passagem 39 de ar é fechada substancialmente pelo obturador 42 deflectido, a parte substancial do fluxo de ar através da passagem 38 de doseamento e, em particular, através da cavidade 17 de doseamento da corrediça 15 de doseamento ocorre agora durante o tempo em que a corrediça 15 de doseamento é movida pelo suporte 53 da guia de deslizamento para a sua posição de esvaziamento. Em consequência, num curto período de tempo, é possível garantir que o esvaziamento completo da cavidade 17 de doseamento e introdução eficiente do medicamento na forma de pó nos pulmões de um doente possam ser conseguidos.

A forma de realização desejável é descrita com um suporte 53 da guia de deslizamento guiado linearmente no invólucro 2. Para evitar a fricção e o bloqueio com emparelhamento inadequado de material que pode ser causado pelo fabrico, por exemplo, ou pode ser causado em virtude de propriedades particulares do medicamento, o elemento de accionamento pode, igualmente, ter a forma de um balanceiro 82 de accionamento. De modo a conseguir um movimento que seja o menos curvo possível, é desejável que o comprimento do balanceiro seja seleccionado para ser tão grande quanto possível. O comprimento possível do balanceiro, porém, é extremamente limitado pelo comprimento estrutural do inalador 1. O comprimento eficaz do balanceiro pode ser marcadamente aumentado relativamente ao comprimento estrutural real disponível por meio de uma disposição de ligações múltiplas que é conhecida da indústria automóvel pela designação Paralever. Isto porém envolve um aumento correspondente na despesa em

termos das peças individuais e da montagem na medida em que as ligações não podem ser realizadas por dobradiças de película integrais.

É, basicamente, igualmente concebível, que a corrediça 15 de doseamento esteja ligada directamente ao obturador 42 de modo a que um movimento do obturador 42 seja directamente transmitido à corrediça 15 de doseamento. Notar-se-á, porém, que isto exige procedimentos complicados de montagem e o cartucho 3 não pode ser tão facilmente encaixado subsequentemente num inalador 1 completamente pré-montado.

Em vez da configuração da guia de deslizamento descrita e retorno da corrediça 15 de doseamento da sua posição de retorno por meio de uma mola 59 de retorno, a guia 52 de deslizamento do suporte 53 da guia de deslizamento, em vez da parte 57 inclinada da guia de deslizamento, pode ter uma parte 60 em forma de V da guia de deslizamento que, para as projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, forme um meio positivo de orientação para o movimento da sua posição de enchimento para a sua posição de esvaziamento e de volta à posição de enchimento, quando o suporte da guia de deslizamento é movido da posição de prontidão para a posição de repouso (Figura 22). A parte 55 vertical da guia de deslizamento é, porém, igualmente exigida neste caso, de modo a que o suporte 53 da guia de deslizamento possa ser movido contra a força da mola 54 de predisposição para a sua posição de prontidão sem que a corrediça 15 de doseamento saia da sua posição de enchimento.

As guias de deslizamento podem igualmente ter a forma de partes de came, em particular, conjuntamente com uma

corrediça 15 de doseamento que é pressionada por uma mola 59 de retorno. É particularmente desejável se as partes da guia de deslizamento forem de uma configuração rectilínea. Porém, para conseguir uma relação de transmissão desejada, por exemplo, para levar em consideração a força de actuação dependente do curso ao mover o suporte 53 da guia de deslizamento da sua posição de prontidão para a posição de repouso, pode ser igualmente desejável que as guias de deslizamento sejam de uma configuração curva, em particular curva excêntrica. Conjuntamente com um movimento rotativo pode ser igualmente desejável se a guia de deslizamento ou a parte de came for de uma configuração helicoidal.

A corrediça 15 de doseamento pode igualmente ser movida da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento por um came ou roda guia de deslizamento controlada ciclicamente e pode, de um modo desejável, ser retraída pela a mola 59 de retorno. No caso de uma disposição rotativa, o suporte 53 da guia de deslizamento pode, igualmente, ter uma guia de deslizamento excêntrica fechada e pode guiar positivamente a corrediça 15 de doseamento entre as posições de enchimento e de esvaziamento por meio das projecções 51 de arrastamento. No caso de um suporte 53 rotativo da guia de deslizamento é igualmente possível proporcionar uma disposição do came, por meio da qual a corrediça de doseamento é movida da posição de enchimento para a posição de esvaziamento e retraída, de um modo desejável, pela mola 59 de retorno. É igualmente possível proporcionar uma disposição correspondente com um disco de came excêntrico. Disposições correspondentes são mostradas esquematicamente nas Figuras 23 a 27.

O acoplamento directo da corrediça 15 de doseamento e do obturador 42 ou êmbolo 59 para movimento da corrediça de doseamento da posição de enchimento para a posição de esvaziamento, de um modo preferido, conjuntamente com a mola 59 de retorno, é igualmente concebível.

A energia de actuação para o movimento do suporte 53 da guia de deslizamento da sua posição de prontidão para a posição de repouso é permitida, de um modo desejável, pela mola 54 de predisposição. Por meio de dispositivos de actuação apropriados um utilizador do inalador 1 pode armazenar aquela energia de actuação necessária no dispositivo, na medida em que o suporte 53 da guia de deslizamento é movido da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão contra a força da mola 54 de predisposição. Isto é descrito em seguida em maior pormenor.

O suporte 53 da guia de deslizamento, como parte do dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça 15 de doseamento da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento, é mantido na sua posição de prontidão pelo dispositivo de actuação que já foi, além disso, descrito em maior pormenor anteriormente. De um modo desejável, para essa finalidade, a haste 43 de impulsão que já foi descrita em maior pormenor engata num recesso ou uma projecção correspondente do suporte 53 da guia de deslizamento de modo a que o suporte 53 da guia de deslizamento alcance a sua posição de prontidão. O suporte 53 da guia de deslizamento apenas pode voltar à sua posição de repouso quando, em virtude de um nível suficientemente elevado do fluxo de sucção da inalação, o obturador 42 é deflectido e a haste 43 de impulsão é afastada de

maneira suficiente para sair do acoplamento com o suporte 53 da guia de deslizamento e o suporte 53 da guia de deslizamento pode ser movido pela força da mola 54 de predisposição da sua posição de prontidão para a posição de repouso.

De um modo desejável, a mola 54 de predisposição tem a forma de uma mola de lâmina (ver a Figura 56) ou uma mola com uma forma. Esta mola pode ser produzida facilmente, pode ter um perfil que seja adaptado às condições de espaço no inalador e, possivelmente, pode ser formada por um material plástico apropriado que seja igualmente reforçado com fibras e pode formar uma peça com outros componentes do inalador, por exemplo, por moldagem por injecção. Uma tal configuração de uma peça em conjunto com o suporte 53 da guia de deslizamento ou uma peça do invólucro 2 seria desejável. Da mesma forma, a mola 59 de retorno para a corrediça 15 de doseamento pode, igualmente, ter a forma de uma mola de lâmina ou mola com uma forma.

Quando estão envolvidas condições de espaço lateral limitado, pode ser igualmente desejável se a mola 54 de predisposição e/ou a mola 59 de retorno tiverem a forma de uma mola helicoidal. Em particular, esta configuração estrutural é apropriada para a mola 59 de retorno. Pode ser igualmente desejável, em particular, conjuntamente com um balanceiro 82 de accionamento actuado em rotação, se a mola 54 de predisposição e/ou a mola 59 de retorno for uma mola em espiral ou uma mola de torção. Particularmente para a mola 59 de retorno mas, igualmente, para a mola 54 de predisposição, pode ser igualmente desejável se for um corpo com uma forma elasticamente deformável. Para essa finalidade, por exemplo, relativamente à mola 59 de retorno, é apropriado moldar por injecção na

corrediça 15 de doseamento um tal corpo com uma forma, por exemplo, sob a forma de um elastómero termoplástico apropriado, que pode então servir como uma mola de tracção. Pode ser igualmente desejável que a mola 54 de predisposição seja moldada por injecção, por exemplo, sob a forma de um corpo com uma forma elasticamente deformável no suporte 53 da guia de deslizamento ou o fundo do invólucro 2.

Em particular, para a mola 54 de predisposição, é igualmente apropriado que esta mola seja formada por um meio de armazenamento de ar de accionamento. Aqui, por exemplo, uma peça do suporte 53 da guia de deslizamento pode ter a forma de um êmbolo que engata num tambor hermeticamente fechado de modo a que o volume de ar no tambor seja de accionamento quando o suporte 53 da guia de deslizamento é movido da sua posição de repouso para a posição de prontidão. Logo que o suporte 53 da guia de deslizamento seja libertado pelo dispositivo de actuação, o volume de ar no tambor pode expandir-se e, deste modo, mover o suporte 53 da guia de deslizamento para a sua posição de repouso.

De modo a obter forças de actuação uniformes para a corrediça 15 de doseamento, pode ser desejável que a mola 54 de predisposição tenha uma característica de mola não linear.

De acordo com a invenção, existe um número de opções possíveis para os dispositivos de funcionamento, pelos quais um utilizador do inalador 1 pode mover o suporte 53 da guia de deslizamento da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão, contra a força da mola 54 de predisposição. Uma opção possível é que a força de predisposição seja aplicada por meio

de um botão 61 rotativo acoplado a uma parte 62 de arrastamento, por meio do que o suporte 53 da guia de deslizamento é deslocado da sua posição de repouso para a posição de prontidão quando o botão 61 rotativo é rodado. A força de actuação pode ser alterada, com a força de predisposição da mola 54 de predisposição permanecendo a mesma, pelo afastamento da parte 62 de arrastamento do eixo de rotação do botão 61. Deverá entender-se, porém que as limitações em termos de espaço estrutural devem ser levadas em consideração. Esta disposição é mostrada na vista esquemática na Figura 32.

A actuação do suporte da guia de deslizamento pode igualmente ser efectuada por um botão 63 actuador que pode actuar directamente com um movimento de translação no suporte 53 da guia de deslizamento ou que pode actuar no suporte 53 da guia de deslizamento por meio de ponto de articulação rotativo. Na variante acima mencionada, a força de actuação exigida com uma dada força de predisposição da mola 54 de predisposição pode ser estabelecida por ajuste dos comprimentos da alavanca. Deverá apreciar-se que esta disposição envolve, igualmente, uma limitação devida ao espaço estrutural no invólucro 2 do inalador 1. Esta vista é mostrada, em princípio, na Figura 33.

É particularmente preferido de acordo com a invenção, porém, para actuação do suporte 53 da guia de deslizamento, da sua posição de repouso para a posição de prontidão, que esteja acoplado ao movimento da tampa 4 de fecho, da posição de fecho para a posição de prontidão. Como já mencionado, a tampa 4 protectora ou de fecho está ligada de modo a não se soltar ao dispositivo de inalação. De um modo desejável, a tampa 4 de fecho inclui dois pares de partes 64 de arrastamento que estão

dispostas na parte 65 posterior da tampa 4 do fecho. Na forma de realização de um inalador 1 de acordo com a invenção, como mostrado na Figuras 12 e 13, um par daquelas partes 64 de arrastamento desenvolvem-se numa guia 66 de deslizamento no invólucro 2. Isto permite, em primeiro lugar, que a tampa de fecho seja guiada na direcção longitudinal, a partir da parte 8 frontal do inalador 1 até que a tampa 4 de fecho possa ser rodada para baixo para lá do bocal 5. Neste caso, a mobilidade longitudinal da tampa 4 de fecho relativamente ao invólucro 2 é conseguido pela guia 66 de deslizamento, de um modo preferido, linear. Um outro par de partes 64 de arrastamento coopera com uma guia 67 de actuação deslizante que é complementar daquela, no suporte 53 da guia de deslizamento. Nesta disposição, a guia 67 de actuação deslizante inclui uma parte inclinada da guia de deslizamento que é tão inclinada que cai afastando-se para trás, como visto a partir da parte 8 frontal do inalador e está aberta para baixo. Quando o suporte da guia de deslizamento está na sua posição de repouso e a tampa de fecho está na sua posição de fecho, a parte 64 de arrastamento engata na extremidade inferior posterior da parte inclinada da guia de deslizamento. Se agora a tampa 4 de fecho for puxada para a frente de modo a poder rodar para lá do bocal 5, o suporte 53 da guia de deslizamento é actuado pelo movimento longitudinal da tampa de fecho e, em consequência, o par de partes 64 de arrastamento, por meio da parte 68 inclinada da guia de deslizamento, da sua posição de repouso para a posição de prontidão descendente contra a força da mola 54 de predisposição. A tampa 4 de fecho pode agora ser rodada para a sua posição de funcionamento e o bocal 5 é acessível ao doente para efectuar um processo de inalação. Quando a inalação é efectuada com sucesso, o suporte 53 da guia de deslizamento

move-se de novo para a sua posição de repouso. A tampa de fecho pode agora ser rodada para cima e empurrada para trás para o inalador. Neste caso, as partes 64 de arrastamento entram novamente em acoplamento com a extremidade inferior posterior da parte 68 inclinada da guia de deslizamento do suporte 53 da guia de deslizamento. Isto pode ser visto a partir da vista esquemática na Figura 34.

A guia 67 de actuação deslizante no suporte 53 da guia de deslizamento, de um modo desejável, tem, igualmente, uma segunda parte 69 que se estende de modo substancialmente horizontal, em particular paralela à guia 66 de deslizamento no invólucro 2. Esta segunda parte 69 da guia de deslizamento não tem uma função directa mas serva apenas para permitir ao doente a opção possível de poder mover novamente a tampa 4 de fecho para a posição de fecho sem que uma inalação bem sucedida tenha sido efectuada. Com esta configuração, o suporte 53 da guia de deslizamento está ainda na sua posição inferior de prontidão e sem a segunda parte 69 da guia de deslizamento, a tampa 4 de fecho não poderia ser empurrada para trás, com as partes 64 de arrastamento. Esta extensão funcional é particularmente desejável para proporcionar que, por exemplo, um farmacêutico possa demonstrar o manuseamento do dispositivo de inalação sem que uma dose tenha que ser tomada directamente a partir dali. Porque uma dose poderia apenas ser inalada por um fluxo adequado de ar de inalação, aquilo teria, de outro modo, o resultado que um doente ter de inalar uma dose de um medicamento, a uma hora que possivelmente não foi prescrita pelo médico. De um modo desejável, a segunda parte 69 da guia de deslizamento é fechada na sua extremidade de modo que, quando o suporte 53 da guia de deslizamento está na sua posição de prontidão e a tampa 4 de

fecho na posição de fecho, o suporte 53 da guia de deslizamento, além de ser mantido firmemente na sua posição de prontidão pela haste 43 de impulsão do dispositivo de actuação, é adicionalmente fixo na sua posição de prontidão pelas partes 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho de modo que, mesmo, por exemplo, quando um inalador 1 na condição forçada é deixado cair, a parte 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho, por meio da segunda parte 69 ou complementar da guia de deslizamento, impedem de modo fiável a distribuição de uma dose do fármaco na passagem de doseamento. De um modo desejável, a guia 67 de deslizamento complementar ou de actuação é inclinada com um ângulo α de entre 15° e 45° relativamente à guia 66 de deslizamento na forma de um meio de guia, no invólucro 2. Para adaptação das forças de actuação à força de predisposição dependente do curso da mola 54 de predisposição, pode ser igualmente desejável se a guia 67 de deslizamento complementar ou de actuação se estender numa configuração não rectilínea. Como uma alternativa à disposição envolvendo partes 64 de arrastamento e a guia 67 de deslizamento de actuação ou complementar, a tampa 4 de fecho pode, igualmente, ter uma alavanca de pressão, por meio da qual um suporte 53 da guia de deslizamento pode ser movida directa ou indirectamente para a sua posição de prontidão. Isto é apropriado em particular quando, em comparação com a disposição descrita como preferida, a posição de prontidão do suporte 53 da guia de deslizamento está disposta acima da posição de repouso. Esta disposição é mostrada esquematicamente na Figura 35.

Pode, porém, ser igualmente desejável que um disco excêntrico seja actuado pelas partes 64 de arrastamento na tampa 4 de fecho, caso em que a actuação rectilínea da tampa de fecho

é convertida num movimento de rotação em torno do eixo de fixação do disco 70 excêntrico e o suporte 53 da guia de deslizamento é movido pelo disco excêntrico para a sua posição de prontidão contra a força da mola 54 de predisposição. Isto é apropriado, em particular, conjuntamente com uma mola 54 de predisposição na forma de uma mola helicoidal ou uma mola de torção. Tal disposição é mostrada esquematicamente na Figura 36.

Em outra forma de realização particularmente preferida de um inalador 1 de acordo com a invenção, a predisposição do mecanismo de doseamento é conseguida por um movimento puramente rotativo da tampa 4 protectora. Esta forma de realização pode ser vista de maneira particularmente clara nas Figuras 1, 2, 11, 17 e 18. Relativamente a isto, as Figuras 1 e 17 mostram o inalador 1 com a sua tampa 4 de fecho na sua posição de fecho. No interesse da clareza, a vista na Figura 17 omite o invólucro 2 e algumas outras partes das Figuras 2 e 18 do inalador 1 mostram o inalador 1 com a sua tampa 4 na sua posição de funcionamento, ou seja, com a tampa 4 protectora aberta. No interesse da simplicidade do desenho, o invólucro 2 e algumas outras peças do inalador 1 foram igualmente omitidos da Figura 18. A Figura 17 mostra a disposição de peças individuais do inalador 1 com o mecanismo de dose na condição libertada, ou seja, a mola 54 de predisposição (não mostrada nesta Figura) é aliviada do esforço e o elemento de accionamento sob a forma do balanceiro 82 de accionamento está na sua posição de repouso. A Figura 18 mostra a disposição das peças individuais do inalador 1 com o mecanismo de dose forçado pela abertura da tampa 4 de fecho, ou seja, a mola 54 de predisposição (não mostrada nesta Figura) é forçada e o elemento de accionamento sob a forma do balanceiro 82 de accionamento está na sua posição

de prontidão. Nesta condição funcional do inalador 1, a inalação pode ser efectuada pelo doente a qualquer momento, por o doente aspirar ar através do bocal e accionar uma operação de doseamento quando um fluxo de ar do actuador for excedido, como descrito anteriormente.

A tampa 4 de fecho tem, pelo menos, uma parte 64 de arrastamento e um balanceiro 85 que é ligado funcionalmente ao balanceiro 82 de accionamento rotativo em torno de um primeiro eixo 83 de rotação, o balanceiro 85 de transmissão da transmissão podendo rodar em torno de um segundo eixo 84 de rotação, ao passo que a tampa de fecho pode rodar da posição de fecho para a posição de funcionamento em torno do (terceiro) eixo 7. A, pelo menos uma, parte 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho engata atrás de, pelo menos, uma extremidade 86 funcional do balanceiro 85 de transmissão durante a abertura da tampa 4 de fecho, de modo que o balanceiro 82 de accionamento pode mover-se pelo movimento da tampa 4 de fecho em torno do terceiro eixo 7, da posição de fecho para a posição de funcionamento, pelo balanceiro 85 de transmissão contra a força da mola 54 de predisposição, da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão.

O balanceiro 82 de accionamento e o balanceiro 85 de transmissão estão em acoplamento um com o outro, de tal modo que a sua rotação sobre o primeiro e segundo eixos 83 e 84 de rotação ocorre em relação oposta. Em consequência, os momentos de inércia durante o accionamento da distribuição do fármaco cancelam-se substancialmente uns aos outros, de modo que o doente é apenas ligeiramente afectado de modo adverso pelas forças de retorno que são percebidas como uma pancada e um ruído

correspondente. De um modo vantajoso, relativamente a isto, o balanceiro 82 de accionamento e o balanceiro 85 de transmissão têm uma tal concepção de configuração e dimensões que o momento de inércia do balanceiro 82 de accionamento em torno do primeiro eixo 83 de rotação e o momento de inércia do balanceiro 85 de transmissão em torno do segundo eixo 84 de rotação são de valor aproximadamente igual.

De um modo vantajoso a, pelo menos uma, extremidade 86 funcional do balanceiro 85 de transmissão é concebida de um modo tal que, durante a actuação da tampa 4 de fecho, da posição de fecho para a posição de funcionamento em torno do terceiro eixo 7, a extremidade 86 funcional é engatada numa relação de bloqueio positivo pela, pelo menos uma, parte 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho e o momento aplicado pela, pelo menos uma, parte 64 de arrastamento é transmitido ao balanceiro 85 de transmissão se o mecanismo de dose não estiver já pré-esforçado. Durante o retorno da tampa 4 de fecho da posição de funcionamento para a posição de fecho e do balanceiro 85 de transmissão que é feito regressar à posição de repouso provocando uma operação de doseamento, a extremidade 86 funcional esquiva-se elasticamente da parte 64 de arrastamento. Para esta finalidade, a extremidade 86 funcional é ligada ao resto do balanceiro 85 de transmissão por uma dobradiça 87 de película disposta na extremidade mais afastada do bocal 5. Deste modo, é possível que a tampa de fecho seja movida novamente para uma condição de protecção sobre o bocal mesmo quando uma dose de fármaco não ainda foi tomada.

De um modo desejável, o balanceiro 85 de transmissão é de uma configuração simétrica relativamente ao plano central

longitudinal do inalador 1 e inclui dois elementos de balanceiro que estão dispostos em ambos os lados longitudinais do dispositivo de inalação, de modo a poderem rodar em torno do segundo eixo 84 de rotação e ligados em conjunto com, pelo menos, uma forquilha 86, em que a haste 43 de impulsão mantém o balanceiro 85 de transmissão na posição pré-esforçada do balanceiro 82 de accionamento, por acoplamento com a forquilha 88 quando o obturador 42 está na sua posição de repouso e a haste 43 de impulsão cancela o curso da forquilha 88 e, em consequência, do balanceiro 85 de transmissão, quando o obturador 43 é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada, de modo a que o balanceiro 85 de transmissão e o balanceiro 82 de accionamento sejam móveis da sua posição de prontidão para a sua posição de repouso pela mola 54 de predisposição.

Como já mencionado anteriormente, um inalador 1 de acordo com a invenção inclui um dispositivo 11 de contagem para a representação da dose exacta, de um modo preferido, do número de doses que podem ainda ser tomadas a partir do suprimento de fármaco armazenado, pelo visor 10. Para essa finalidade, o dispositivo 11 de contagem pode, de um modo vantajoso, ser formado por um contador de tambor conhecido de dois dígitos ou três dígitos. Estes contadores de tambor podem de modo económico ser feitos de material plástico e podem igualmente, consequentemente, ser facilmente eliminados com o inalador 1 após o final do seu tempo de vida útil. Em comparação com um contador electrónico que já foi proposto para estas finalidades, isto tem a vantagem de o inalador 1 não ter de ser desmontado como de um procedimento dispendioso e complicado após o final do seu tempo de vida útil, de modo que os componentes electrónicos

podem ser enviados separadamente para processamento e eliminação específicos de acordo com o procedimento prescrito. O contador de tambor pode, da forma habitual, ser accionado por meio de um mecanismo 37 interruptor de degraus pelo suporte da guia de deslizamento e é incrementado em 1 com cada movimento de impulsão executado pelo suporte 53 da guia de deslizamento, ver a Figura 55. De um modo vantajoso, relativamente a isto, a disposição é tal que o dispositivo de contagem conta de forma decrescente para representar as doses que ainda restam. O valor inicial do visor 10 deve, consequentemente, ser ajustado num valor correspondente à quantidade de enchimento de doses de fármaco na câmara 13 de armazenamento do cartucho 3, menos um valor de segurança para levar em consideração flutuações na quantidade de enchimento ou os efeitos de sedimentação possíveis no pó de fármaco. Após um número predeterminado de doses terem sido contados de forma decrescente, é exibida uma indicação, por exemplo, sob a forma de uma marca colorida que indica um suprimento de fármaco consumido. Uma sequência das últimas três actuações deste inalador é representada na Figura 21, etapas A, B e C.

Além disso, o inalador 1 preferido de acordo com a invenção é dotado de um dispositivo de bloqueio que, durante a realização de um número predeterminado de doses distribuídas, bloqueia a tampa 4 de fecho de tal modo que a tampa 4 de fecho já não pode mover-se para a posição de fecho. O dispositivo de bloqueio inclui um estribo 71 de bloqueio que compreende dois elementos 72 ligados por uma forquilha 73. A forquilha 73 do estribo 71 de bloqueio é pressionada contra o contador de tambor por uma mola 74, de um modo preferido uma mola de lâmina ou com forma, ver a Figura 12.

De um modo desejável o contador de tambor é de uma concepção tal que cada tambor tem um sulco 75, de modo que os sulcos 75 dos tambores estejam alinhados quando um estado de contagem indicado de 000 é alcançado. O estribo 71 de bloqueio está disposto de tal modo que a forquilha 73 é engatada pela mola 74 nos sulcos 75 alinhados dos tambores e todo o estribo 71 de bloqueio é deslocado, deste modo, numa distância. Nesse caso, as extremidades dos elementos 72, que não estão ligadas pela forquilha 73, engatam no trajecto de movimento das partes 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho e/ou na guia de deslizamento do invólucro 2 de modo a que as partes 64 de arrastamento já não possam ser deslocadas ao longo da guia 66 de deslizamento e, deste modo, a tampa 4 de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho. De um modo desejável, o acoplamento pelos elementos 72 do estribo 71 de bloqueio é removido para tão longe da posição de fecho da tampa 4 de fecho, que a tampa 4 de fecho se projecta do invólucro 2 de modo tão marcadamente detectável (Figuras 11, 54) que mesmo um doente menos bem informado percebe claramente isto e sabe que o suprimento de fármaco armazenado nesse inalador 1 foi consumido.

Finalmente, é possível montar na forquilha 73 do dispositivo 71 de bloqueio uma placa 76 de sinalização de modo a que, durante o acoplamento de bloqueio do dispositivo 71 de bloqueio ou durante o acoplamento da forquilha 73 nos sulcos 75, a placa 76 de sinalização seja rodada em frente do visor 10. A placa 76 de sinalização pode ter uma cor de sinalização e/ou pode ser etiquetada com um item de texto "VAZIO" ou um item de informação semelhante indicando de modo inequívoco aos doentes que o suprimento de fármaco armazenado nesse inalador 1 foi

esgotado e nenhuma outra dose deve ser obtida a partir desse inalador 1. Em vez de um contador de tambor é igualmente possível utilizar um mecanismo de tira deslizante como o visor 10. Em vez dos sulcos 75, pode ser proporcionado um orifício na tira num lugar apropriado, de modo a que um pino ou semelhante na forquilha 73 possa engatar no orifício na tira, de modo a actuar o dispositivo 71 de bloqueio e a placa 76 de sinalização.

Na forma de realização particularmente preferida de um inalador 1, como mostrado nas Figuras 11 e 17, o dispositivo de bloqueio tem uma haste 81 de bloqueio de mola e alavanca que, após a realização de um número predeterminado de doses distribuídas, pode mover-se de uma posição de repouso (Figuras 17, 18) para uma posição de bloqueio e que, na sua posição de bloqueio engata numa relação de bloqueio no trajecto da tampa 4 de fecho, de modo a que a tampa 4 de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho (Figura 11). Esta disposição prevê sinalização particularmente clara e também impede a utilização (inútil) posterior do dispositivo 1 de inalação e, deste modo, uma dosagem insuficiente indesejável. Nesta disposição, a haste 81 de bloqueio pode ser acoplada numa relação de mola carregada o dispositivo 11 de contagem, como descrito anteriormente e é retida na sua posição de bloqueio, por exemplo, por um retentor de bloqueio (não mostrado) ou um dente de bloqueio, de modo a que a haste 81 de bloqueio não possa ser empurrada de volta à sua posição de repouso contra a força da sua mola actuadora. Isto assegura que a condição de bloqueio não possa ser desactivada sem destruir elementos do inalador 1. Neste caso, a haste 81 de bloqueio pode ser

concebida com uma cor de sinalização de modo a que a condição bloqueada seja mais claramente perceptível.

Para a situação particular de utilização de um inalador 1 de acordo com a invenção, para medicina da emergência, o elemento de bloqueio, na forma do estribo 71 de bloqueio ou da haste 81 de bloqueio, pode ser omitido de modo a satisfazer regulamentações correspondentes. Mais especificamente, por vezes, é adoptada a perspectiva de, nesta situação específica de utilização, a possível opção de ser ainda capaz de, caso necessário, inalar quantidades residuais a partir da câmara 13 de armazenamento, mesmo se o número nominal de doses já tiver sido tomado, deve ter prioridade sobre a protecção contra a dosagem insuficiente quando existe um suprimento insuficiente de fármaco armazenado, esta protecção sendo assegurada pela acção de bloqueio.

O procedimento envolvido num processo habitual de utilização de uma forma de realização preferida de um inalador 1 de acordo com a invenção é mostrado nas Figuras 37 a 47. A forma de realização ilustrada e a vista representada correspondem à forma de realização nas Figuras 1, 2, 11, 17 e 18. Para melhor visibilidade das posições diferentes dos componentes, consequentemente, as referências das Figuras 11, 17 e 18 não foram repetidas aqui.

A Figura 37 mostra o inalador 1 com a tampa 4 de fecho fechada e com o mecanismo de doseamento na condição aliviada, ou seja, a mola 54 de predisposição (não mostrada nesta Figura) está aliviada do esforço e o elemento de accionamento na forma do balanceiro 82 de accionamento está na sua posição de repouso.

A Figura 38 mostra o inalador 1 durante uma primeira fase de rodar a tampa 4 de fecho para abrir. No movimento de rotação da tampa 4 de fecho em torno do (terceiro) eixo 7 de rotação, partes 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho engatam atrás da extremidade 86 funcional do balanceiro 85 de transmissão e desse modo rodam o balanceiro 85 de transmissão em torno do segundo eixo 84 de rotação. O balanceiro 85 de transmissão engata em partes 89 de arrastamento numa abertura 90 no balanceiro 82 de accionamento e arrasta este no movimento de rotação do balanceiro 85 de transmissão, de modo a que o balanceiro 82 de accionamento seja rodado em torno do primeiro eixo 83 de rotação contra a força da mola 54 de predisposição (Figura 56). Braços 79 do balanceiro 82 de accionamento movem-se relativamente às projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, que têm a forma de uma rampa na direcção do movimento da corrediça 15 de doseamento, de modo a que os braços 79 sejam totalmente abertos pela rampa. Logo que os braços 79 tenham passado a rampa das projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, encaixam-se de novo em conjunto (Figura 39) e podem subsequentemente arrastar a corrediça 15 de doseamento em movimento no sentido oposto.

Quando a posição de funcionamento da tampa 4 de fecho é alcançada (ver a Figura 18) o mecanismo de dose é forçado e o balanceiro 85 de transmissão e o balanceiro 82 de accionamento são fixos na posição comprimida de prontidão pela haste 43 de impulsão.

Quando agora um doente aspira um fluxo de ar através do inalador 1, o obturador 42 é deflectido da sua posição de

repouso (Figura 40). Nestas condições de funcionamento, a corrediça 15 de doseamento está ainda na sua posição de enchimento e o cartucho 3 está isolado relativamente à atmosfera ambiente.

Quando o fluxo mínimo predeterminado de ar na passagem 39 de ar é excedido por o doente aspirar e, deste modo, o obturador 42 ser deflectido para além do limiar de accionamento, como mostrado na Figura 41, a haste 43 de impulsão é puxada para a frente pelo movimento do obturador 42 para além do limiar do actuador, a tal ponto que sai do acoplamento com a forquilha 88 do balanceiro 85 de transmissão e, deste modo, o movimento automático do mecanismo de doseamento é permitido. Actuado pela força da mola 54 de predisposição comprimida, o balanceiro 82 de accionamento e o balanceiro 85 de transmissão roda para trás na direcção da posição de repouso. Neste caso, os braços 79 do balanceiro 82 de accionamento empurram a corrediça 15 de doseamento da sua posição de enchimento para a sua posição de esvaziamento por meio das projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento, de modo a que o pó de fármaco seja descarregado da cavidade 17 de doseamento da corrediça 15 de doseamento por meio do fluxo de ar produzido pelo doente e, finalmente, descarregado através da abertura 6 de inalação do bocal 5.

Após a posição de esvaziamento da corrediça 15 de doseamento ser alcançada, um movimento posterior de rotação do balanceiro 82 de accionamento e do balanceiro 85 de transmissão permite que os braços 79 do balanceiro 82 de accionamento saiam do acoplamento com as projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento e a corrediça 15 de doseamento é empurrada de

volta à sua posição de enchimento pela força da mola 59 de retorno e, deste modo, a integridade da vedação do cartucho 3 é assegurada novamente (Figuras 42 e 43). A integridade da vedação hermética do cartucho 3 e, em particular, da câmara 13 de armazenamento é interrompida consequentemente apenas por fracções de segundo, nomeadamente o período de tempo exigido para que a corrediça 15 de doseamento seja transportada da posição de enchimento para a posição de esvaziamento e novamente para trás. Este período de tempo é determinado apenas pela configuração do dispositivo e não pode ser influenciado pelo utilizador.

O doente pode agora rodar a tampa 4 de fecho de volta à posição de fecho novamente (Figura 44). Neste caso, a parte 64 de arrastamento da tampa 4 de fecho embate contra as extremidades 86 funcionais do balanceiro 85 de transmissão (Figura 45). Neste caso, o movimento das extremidades 86 funcionais para longe da parte 64 de arrastamento em virtude de rotação por meio das dobradiças 87 de película (Figura 46) e de rotação de volta novamente à sua posição inicial, após terem passado as partes 64 de arrastamento (Figura 47) logo que a tampa 4 de fecho seja fechada, de modo a que sejam novamente engatadas pelas partes 64 de arrastamento na activação seguinte. Esta disposição assegura igualmente que a tampa 4 de fecho possa ser aberta e fechada novamente, mesmo quando o mecanismo de doseamento está numa condição forçada, com o balanceiro 85 de transmissão e o balanceiro 82 de accionamento na posição de prontidão.

A forma de realização de um dispositivo de inalação de acordo com a presente invenção mostrada nas Figuras 19-21, 28-31

e 48 a 55 é particularmente útil num número de aplicações médicas se a, pelo menos uma, câmara 13 de armazenamento for proporcionada por um dispositivo 100 de suporte de cartucho e uma tampa 101, em que a tampa 101 tem uma forma capaz de receber o conteúdo de pó de fármaco da câmara 13 de armazenamento numa posição de cabeça para baixo do dispositivo 1 de inalação. Isto permite a pré-montagem do suporte 100 de cartucho e a corrediça 13 de doseamento durante o fabrico do dispositivo de inalação, incluindo o teste. A tampa 101 pode servir como um cartucho de topo aberto e ser enchida com a quantidade apropriada de pó de fármaco na linha de fabrico farmacêutica e introduzida directamente no dispositivo 1 de inalação segurado de cabeça para baixo. Deste modo, o dispositivo de inalação pode ser entregue pronto para utilização a partir do fabricante do medicamento. A tampa 101 está fixa de modo estanque ao suporte de cartucho por dispositivos 102 de ligação por encaixe.

Como podem ser visto a partir das Figuras 19-21, 28-31 e 48 a 55, o dispositivo 100 de suporte de cartucho comprehende duas câmaras de armazenamento, cada uma coberta por uma tampa 101, em que o dispositivo 100 de suporte de cartucho comprehende uma corrediça 15 de doseamento dupla. Isto permite o doseamento fácil e preciso a partir de dois reservatórios 13 de fármaco diferentes, por exemplo, para a combinação de medicamento que não podem ser armazenados em conjunto para evitar degradação. Além disto, com a forma de realização mostrada nas Figuras 19-21, 28-31 e 48 a 55, o dispositivo 100 de suporte de cartucho comprehende duas câmaras 13 de armazenamento cobertas, cada uma, por uma tampa 101, em que o dispositivo 100 de suporte de cartucho comprehende uma corrediça 15 de doseamento dupla.

No dispositivo 1 de inalação, o dispositivo 43 de accionamento tem uma parte 90 de acoplamento interagindo com um elemento 91 de batente em degraus do elemento 53, 82 de accionamento, em que o elemento 91 de batente em degraus tem um primeiro degrau 97 e o elemento de accionamento é mantido numa posição intermédia quando a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 do actuador interage com o primeiro degrau 97. Neste estado, o doseamento do medicamento ocorrerá. O elemento 91 de batente em degraus tem um segundo degrau 98 e o elemento 53, 82 de accionamento é mantido na sua posição de repouso quando a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 de accionamento interage com segundo degrau 98. Neste estado a tampa 4 de fecho é fechada, o elemento 53, 82 de accionamento está na posição de repouso e o obturador 42 fechado, como mostrado nas Figuras 19 e 20.

Ao partir da posição de repouso do elemento 53, 82 de accionamento, a tampa 4 de fecho será aberta, a tampa 4 roda em torno do eixo 84. A parte 94 de arrastamento da tampa 4 engata na guia 93 de deslizamento formada na borda inferior do elemento 53, 82 de accionamento movendo, deste modo, o elemento 53, 82 de accionamento para cima contra a força da mola 54 de predisposição, como mostrado nas Figuras 28 e 29.

Quando a posição de funcionamento da tampa 4 de fecho é alcançada, como mostrado na Figuras 30 e 31, o mecanismo de doseamento está de accionamento e o elemento 53 de accionamento é fixado por a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 do actuador interagir com a projecção 96 do elemento 53 de accionamento. O obturador 42 é fechado. Nesta posição, é possível fechar e reabrir a tampa 4 de fecho sem efeitos

adversos. O dispositivo de inalação está agora pronto para inalar.

Quando um doente começa a inalar através do bocal 5, o obturador 42 começa a rodar em torno de um eixo 80 de rotação contra a força da mola 99, retraindo desse modo a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 de accionamento interagindo com a projecção 96 do elemento 53 de accionamento, ver as Figuras 48 e 49.

Na libertação do elemento 53 de accionamento da parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 actuador interagindo com a projecção 96, o elemento 53 de accionamento começa a deslocar-se para baixo, desse modo engatando nas projecções 51 de arrastamento do movimento da corrediça 15 de doseamento, da corrediça 15 de doseamento. Aquelas projecções 51 de arrastamento da corrediça 15 de doseamento cooperam com recessos correspondentes de um dispositivo 53 actuador para a corrediça de doseamento no inalador, ver a Figura 50. Deste modo, a corrediça 15 de doseamento será retraída do canal 16 da corrediça de doseamento até que a corrediça 15 alcance a sua posição de esvaziamento, ver Figura 51. Ao mesmo tempo, a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 do actuador engata no primeiro degrau 97. Enquanto o obturador 42 se mantiver totalmente aberto devido à inalação, o elemento 53 de accionamento é mantido numa posição intermédia quando a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 de actuação interage com primeiro degrau 97, deste modo, mantendo a corrediça 15 de doseamento na sua posição de esvaziamento, ver a Figura 52.

Uma vez que o processo de inalação esteja completado e o obturador 42 voltado à sua posição inicial, o segundo degrau 98 e o elemento 53, 82 de accionamento são mantidos na sua posição de repouso quando a parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 de accionamento interage com segundo degrau 98. Neste estado, a tampa 4 de fecho pode ser fechada, e o ciclo completado, como mostrado na Figura 53 comparada com as Figuras 19 e 20 no início.

O dispositivo 11 de contagem está ligado à parte 90 de acoplamento do dispositivo 43 de actuação e o elemento 91 de batente em degraus do elemento 53, 82 de accionamento tem uma abertura ou um recesso 92 e o elemento 53, 82 de accionamento é forçado pela mola 54 de predisposição para uma posição de bloqueio como mostrado na Figura 54, quando a parte 90 de acoplamento engata com a abertura ou o recesso 92, logo que um número predeterminado de doses tenha sido removido do dispositivo 1 de inalação, deste modo, a câmara 13 de armazenamento é considerada vazia e o dispositivo já não deve ser utilizado.

Lisboa, 14 de Março de 2012

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo (1) de inalação para fármacos em pó compreendendo, pelo menos, uma câmara (13) de armazenamento para acomodar uma pluralidade de doses de pó de fármaco e um dispositivo de doseamento que inclui, pelo menos, uma corrediça (15) de doseamento que pode mover-se aproximadamente com um movimento de translação numa passagem (16) da corrediça de doseamento, pelo menos, de uma posição de enchimento para uma posição de esvaziamento, em que o dispositivo (1) de inalação inclui ainda um dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça (15) de doseamento da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento e um dispositivo de retorno para o movimento automático da corrediça (15) de doseamento de volta à posição de enchimento.
2. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a passagem (16) da corrediça de doseamento com a, pelo menos uma, corrediça (15) de doseamento e a câmara (13) de armazenamento, estar isolada relativamente ao ambiente, pelo menos na posição de enchimento da corrediça (15) de doseamento.
3. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a, pelo menos uma, câmara (13) de armazenamento ter, pelo menos, uma abertura (14) de saída através da qual o fármaco em pó pode sair sob a influência da força da gravidade e a corrediça de doseamento tem pelo menos uma cavidade (17) de doseamento,

em que a cavidade de doseamento na posição de enchimento está sob a abertura (14) de saída e a corrediça de doseamento pode mover-se da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento de modo aproximadamente transversal relativamente à direcção de saída do pó de fármaco da abertura (14) de saída da, pelo menos uma, câmara (13) de armazenamento.

4. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 3, caracterizado ainda por um bocal (5) tendo uma abertura (6) de inalação e uma passagem (39) de ar que está numa comunicação de fluxo com o bocal e através da qual um doente pode aspirar um fluxo de ar para inalação, em que a cavidade (17) de doseamento na posição de esvaziamento da corrediça (15) de doseamento está na passagem (39) de ar.
5. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por um dispositivo de actuação estar disposto na passagem (39) de ar para sinalizar quando um fluxo mínimo predeterminado de ar na passagem (39) de ar é excedido.
6. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por um dispositivo de válvula na passagem (39) de ar, de modo a fechar substancialmente a passagem (39) de ar, em que o dispositivo de válvula está ligado funcionalmente ao dispositivo de actuação para abertura desencadeada por inalação de uma parte substancial da secção do fluxo da passagem (39) de ar, quando um fluxo mínimo predeterminado de ar na passagem (39) de ar é sinalizado como tendo sido excedido.

7. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o dispositivo de válvula fazer parte do dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça (15) de doseamento.
8. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado por o dispositivo de actuação compreender um obturador (42) directamente ou indirectamente de accionamento por mola, montado de modo a poder rodar, disposto na passagem (39) de ar e por a passagem (39) de ar na região do obturador (42) possuir uma área de secção que é grande relativamente à abertura (6) de inalação.
9. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o obturador (42) poder rodar em torno de um eixo (80) de rotação e o eixo (80) de rotação se estender através, ou próximo, do centro de gravidade do obturador (42).
10. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 8 ou reivindicação 9, caracterizado por o obturador (42) estar acoplado a uma haste (43) de impulsão que está ligada funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça (15) de doseamento, de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento é mantido numa posição predisposta pela haste (43) de impulsão quando o obturador (42) está na sua posição de repouso e a haste (43) de impulsão liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento.

doseamento, quando o obturador (42) é deflectido da sua posição de repouso pelo menos numa distância predeterminada.

11. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por o acoplamento entre o obturador (42) e a haste (43) de impulsão ser formado por meio de um segmento de anel dentado no obturador (42) e uma parte na haste (43) de impulsão, que possui a forma de uma cremalheira.
12. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por o obturador (42) poder rodar em torno de um eixo e ter uma garra que pode rodar em conjunto com o obturador (42) em torno do eixo e que mantém um elemento de fixação de accionamento por mola e cuja face de contacto, com o elemento de fixação, é formada por um emparelhamento deslizante ou de rolamento, em que o elemento de fixação está ligado funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento é mantido numa posição predisposta pelo elemento de fixação quando o obturador (42) está na sua posição de repouso e o elemento de fixação liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento quando o obturador (42) é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada.
13. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado por o dispositivo de

actuação ter um êmbolo ligado à passagem de ar e a passagem de ar na região do êmbolo ter uma secção que é grande relativamente à abertura de inalação, em que o êmbolo está acoplado a uma haste de impulsão que está ligada funcionalmente ao dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento de tal modo que o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento é mantido numa posição predisposta pela haste de impulsão quando o êmbolo está na sua posição de repouso e a haste de impulsão liberta o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento, quando o êmbolo é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos, numa distância predeterminada por um fluxo mínimo predeterminado de ar na passagem de ar, que é iniciado por um utilizador do dispositivo de inalação.

14. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o dispositivo para movimento automático desencadeado por inalação da corrediça de doseamento da sua posição de enchimento para a posição de esvaziamento ter um elemento (53, 82) de accionamento que pode ser movido para uma posição de prontidão contra a força de uma mola (54) de predisposição e que tem, pelo menos, uma guia de deslizamento, uma parte (79) de arrastamento ou uma parte de came que está ligada funcionalmente à corrediça (15) de doseamento na sua posição de enchimento e presa de modo libertável na sua posição de prontidão por um dispositivo de actuação, em que a guia de deslizamento, a parte (79) de arrastamento ou a parte de came é assim concebida, de modo a que o

elemento (53, 82) de accionamento ap s um movimento da pos o de prontid o para uma pos o de repouso move a corredi a (15) de doseamento, pelo menos, para a sua pos o de esvaziamento por meio de partes (51) de arrastamento.

15. Dispositivo (1) de inala o de acordo com a reivindica o 14, caracterizado por o dispositivo de actua o ter uma parte (90) de acoplamento interagindo com um elemento (91) de batente em degraus do elemento (53, 82) de accionamento, em que o elemento (91) de batente em degraus tem um primeiro degrau (97) e o elemento (53, 82) de accionamento   mantido numa pos o interm dia quando a parte (90) de acoplamento do dispositivo (43) de actua o interage com o primeiro degrau (97) e um segundo degrau (98) e o elemento (53, 82) de accionamento   mantido na sua pos o de repouso, quando a parte (90) de acoplamento do dispositivo (43) de actua o interage com o segundo degrau (98).
16. Dispositivo (1) de inala o de acordo com a reivindica o 15, caracterizado por a corredi a (15) de doseamento ser mantida na pos o de esvaziamento pelas partes (51, 79) de arrastamento do elemento (53, 82) de accionamento e da corredi a (15) de doseamento, respectivamente, na pos o interm dia do elemento (53, 82) de accionamento.
17. Dispositivo (1) de inala o de acordo com a reivindica o 14, 15 ou 16, caracterizado por um dispositivo de retorno para movimento autom tico da corredi a de

doseamento de volta à posição de enchimento, o dispositivo de retorno incluindo uma mola (59) de retorno.

18. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por a corrediça (15) de doseamento estar ligada à mola (59) de retorno e à guia de deslizamento, a parte (51, 79) de arrastamento ou a parte de came é igualmente assim concebida de modo a que, na posição de repouso do elemento (53, 82) de accionamento, a corrediça (15) de doseamento possa voltar à posição de enchimento devido à força da mola (59) de retorno.
19. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 17, caracterizado por o elemento (53, 82) de accionamento na sua posição de repouso estar fora de acoplamento com a corrediça (15) de doseamento.
20. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 18, caracterizado por o elemento de accionamento ser formado por um suporte (53) da guia de deslizamento linearmente móvel.
21. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 14, caracterizado ainda por um dispositivo de retorno para mover automaticamente a corrediça (15) de doseamento de volta à posição de enchimento, em que o dispositivo de retorno inclui uma outra parte de guia de deslizamento.
22. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 21, caracterizado por a guia de

deslizamento ou a parte de came possuir uma configuração rectilínea.

23. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 21, caracterizado por a guia de deslizamento ou a parte de came possuir uma configuração curva, em particular, de uma configuração curva excêntrica ou de uma configuração helicoidal.
24. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 18, caracterizado por o elemento de accionamento ser formado por um balanceiro (82) de actuação que pode rodar em torno de um primeiro eixo de rotação.
25. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 24, caracterizado por a mola (54) de predisposição e/ou a mola (59) de retorno ser uma mola seleccionada de um grupo de molas consistindo numa mola helicoidal, numa mola em espiral, numa mola de torção, num corpo com uma forma elasticamente deformável e um meio de armazenamento de ar de accionamento, em que, de um modo preferido, a mola (54) de predisposição tem uma característica não linear.
26. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 25, caracterizado por um botão (61) rotativo que está ligado funcionalmente ao elemento de accionamento e que tem um manípulo de funcionamento, em que o elemento de accionamento pode ser movido para a sua posição de prontidão contra a força da mola (54) de predisposição por um utilizador com o botão (61) rotativo.

27. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 25, caracterizado por um botão (63) actuador ligado de modo funcional ao elemento de accionamento, em que o elemento de accionamento pode ser movido para a sua posição de prontidão, contra a força da mola (54) de predisposição com o botão (63) actuador, por um utilizador.
28. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 4 a 25, caracterizado ainda por uma tampa (4) de fecho para o bocal, em que a tampa (4) de fecho está ligada, de modo a não se soltar, ao dispositivo de inalação e pode mover-se de uma posição de fecho, em que a tampa (4) de fecho cobre o bocal, para uma posição de funcionamento em que o bocal é acessível a um doente.
29. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 28, caracterizado por a tampa (4) de fecho ou o suporte (53) da guia de deslizamento ter uma ou mais partes de arrastamento e a tampa (4) de fecho poder mover-se da posição de fecho e poder rodar para a posição de funcionamento, em que a tampa (4) de fecho ou o suporte (53) da guia de deslizamento têm uma guia (93) de deslizamento complementar à parte ou partes (94) de arrastamento, de tal modo que o suporte (53) da guia de deslizamento pode mover-se pelo movimento da tampa (4) de fecho, da posição de fecho para a posição de funcionamento, contra a força da mola (54) de predisposição, da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão.

30. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por a guia de deslizamento complementar ter um trilho (95) para a parte ou partes de arrastamento de modo a que a tampa (4) de fecho seja igualmente móvel, na posição de prontidão da guia de deslizamento (53) para a posição de fecho.
31. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 30, caracterizado por o trilho ser tal que o suporte (53) da guia de deslizamento está fixo na sua posição de prontidão por partes de arrastamento da tampa (4) de fecho, independentemente do dispositivo de actuação, quando a tampa (4) de fecho está na sua posição de fecho.
32. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 29 a 31, caracterizado por a guia de deslizamento complementar estar inclinada relativamente à guia com um ângulo α de entre 15° e 45° .
33. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 29 a 32, caracterizado por a guia de deslizamento complementar se estender de modo não rectilíneo.
34. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por a tampa (4) de fecho ter, pelo menos, uma parte de arrastamento e a tampa (4) de fecho poder mover-se para fora da posição de fecho ao longo de uma guia, de um modo substancialmente rectilíneo, para uma posição intermédia e poder rodar da posição intermédia para a posição de funcionamento, em que o dispositivo de

inalação tem ainda um disco (70) excêntrico ligado funcionalmente ao suporte (53) da guia de deslizamento, de modo a que o disco (70) excêntrico seja rodado pela parte (64) de arrastamento da tampa (4) de fecho durante o movimento rectilíneo desta em torno de um eixo de fixação, de tal modo que o suporte (53) da guia de deslizamento pode mover-se da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão pelo movimento da tampa (4) de fecho, da posição de fecho para a posição intermédia, pelo disco (70) excêntrico contra a força da mola (54) de predisposição.

35. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 29, caracterizado por a tampa (4) de fecho ter uma alavanca de pressão e a tampa (4) de fecho poder rodar da posição de fecho para a posição de funcionamento, em que a alavanca de pressão da tampa (4) de fecho pode rodar em torno de um eixo, de tal modo que o suporte da guia de deslizamento pode mover-se da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão, pelo movimento da tampa (4) de fecho, da posição de fecho para a posição de funcionamento por meio da alavanca de pressão contra a força da mola (54) de predisposição.
36. Dispositivo (1) de inalação de acordo com as reivindicações 24 e 28, caracterizado ainda por a tampa (4) de fecho ter, pelo menos, uma parte (64) de arrastamento e um balanceiro (85) de transmissão que estão ligados funcionalmente ao balanceiro (82) de accionamento e que pode rodar em torno de um segundo eixo (84) de rotação e a tampa (4) de fecho pode rodar da posição de fecho para a posição de funcionamento, em torno de um terceiro eixo (7),

em que a, pelo menos uma, parte (64) de arrastamento da tampa (4) de fecho coopera com a, pelo menos uma, extremidade (86) funcional do balanceiro (85) de transmissão, de tal modo que o balanceiro (82) de actuação pode mover-se da sua posição de repouso para a sua posição de prontidão pelo movimento da tampa (4) de fecho em torno do terceiro eixo (7), da posição de fecho para a posição de funcionamento por meio do balanceiro (85) de transmissão contra a força da mola (54) de predisposição.

37. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 36, caracterizado por o balanceiro (82) de actuação e o balanceiro (85) de transmissão estarem em acoplamento mútuo, de tal modo que a sua rotação ocorre em relação oposta em torno do primeiro e segundo eixos (83, 84) de rotação.
38. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 37, caracterizado por o momento de inércia do balanceiro (82) de actuação em torno do primeiro eixo de rotação (83) e o momento de inércia do balanceiro (85) de transmissão em torno do segundo eixo (84) de rotação serem aproximadamente iguais.
39. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 36 a 38, caracterizado por a, pelo menos uma, extremidade (86) funcional do balanceiro (85) de transmissão ter uma configuração tal que a extremidade (86) funcional está ligada positivamente numa relação de travagem pela, pelo menos uma, parte (64) de arrastamento da tampa (4) de fecho, durante o movimento da tampa (4) de fecho, da posição

de fecho para a posição de funcionamento, em torno do terceiro eixo (7) e transmitir o momento aplicado pela, pelo menos uma, parte (64) de arrastamento ao balanceiro (85) de transmissão e elasticamente evitar a parte (64) de arrastamento durante o movimento da tampa (4) de fecho, da posição de funcionamento para a posição de fecho.

40. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 36 a 39, desde que anexas à reivindicação 10, caracterizado por o balanceiro (85) de transmissão ter dois elementos de balanceiro que estão dispostos em ambos os lados longitudinais do dispositivo de inalação de modo a poderem rodar em torno do segundo eixo (84) de rotação e ligados em conjunto por, pelo menos, uma forquilha (88), em que a haste (43) de impulsão mantém o balanceiro (85) de transmissão na posição comprimida do balanceiro (82) de actuação por acoplamento com a forquilha (88) quando o obturador (42) está na sua posição de repouso e a haste (43) de impulsão permite o movimento do curso da forquilha (88) quando o obturador (42) é deflectido da sua posição de repouso, pelo menos numa distância predeterminada, de modo a que o balanceiro (85) de transmissão e o balanceiro (82) de actuação possam ser movidos pela mola (54) de predisposição, da sua posição de prontidão para a sua posição de repouso.
41. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por ser ainda proporcionado um dispositivo (11) de contagem para detectar o número de doses de fármaco distribuídas, em que o dispositivo de contagem detecta individualmente cada operação de doseamento e está ligado a um

dispositivo (71, 81) de bloqueio que bloqueia a tampa (4) de fecho após a realização de um número predeterminado de doses distribuídas, de modo a que a tampa (4) de fecho já não possa mover-se para a posição de fecho.

42. Dispositivo (1) de inalação de acordo com reivindicação 41, desde que anexas à reivindicação 15, caracterizado por o dispositivo (11) de contagem estar ligado à parte (90) de acoplamento do dispositivo (43) de actuação e por o elemento (91) de batente em degraus do elemento (53, 82) de accionamento ter uma abertura ou um recesso (92) e o elemento (53, 82) de accionamento ser forçado pela mola (54) de predisposição para uma posição de bloqueio, quando a parte (90) de acoplamento engata na abertura ou recesso (92).
43. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 42, caracterizado por o elemento (53, 82) de accionamento na sua posição de bloqueio engatar de modo a bloquear no trajecto da tampa (4) de fecho, de modo a que a tampa (4) de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho.
44. Dispositivo (1) de inalação de acordo com qualquer das reivindicações 41 a 43, caracterizado por o dispositivo (11) de contagem incluir um visor (10) de dose precisa.
45. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 41 a 44, caracterizado por o dispositivo de bloqueio ter um elemento (71) de bloqueio de accionamento por mola que engata num sulco que está aberto num número

predeterminado de doses e, neste caso, engata de modo a bloquear numa guia de deslizamento do mecanismo da tampa (4) de fecho, de modo a que a tampa (4) de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho.

46. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 45, caracterizado por o elemento de bloqueio do dispositivo de bloqueio estar acoplado a uma placa (76) de sinalização que é exibida após o acoplamento de bloqueio do dispositivo de bloqueio.
47. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma da reivindicação 41 ou 44, desde que anexa à reivindicação 41, caracterizado por o dispositivo de bloqueio ter uma haste (81) de bloqueio comprimida por mola que é móvel de uma posição de repouso para uma posição de bloqueio durante a realização de um número predeterminado de doses distribuídas e na sua posição de bloqueio engata de modo a bloquear no trajecto da tampa (4) de fecho, de modo a que a tampa (4) de fecho já não possa ser movida para a posição de fecho.
48. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a, pelo menos uma, câmara (13) de armazenamento ter, pelo menos, uma abertura (14) de saída através da qual o fármaco em pó pode sair sob a influência da força da gravidade e uma abertura (19) de enchimento que está disposta substancialmente em relação oposta à abertura (14) de saída, em que a abertura de enchimento está fechada de modo estanque.

49. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 48, caracterizado por a abertura (19) de enchimento ser fechada com uma película (20) de alumínio de blister e vedado com uma camada (21) de LDPE.
50. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores caracterizado por a passagem (16) da corrediça de doseamento ter na sua única extremidade virada para o ambiente uma abertura (30) através da qual uma peça da corrediça (15) de doseamento pode passar e uma superfície (31) de contacto para um vedante (32) é proporcionada em torno da abertura (30), em que a corrediça (15) de doseamento tem uma superfície (33) de vedação que é proporcionada num plano aproximadamente em relação transversal com a sua direcção de movimento, da posição de enchimento para a posição de esvaziamento.
51. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 50, caracterizado por um vedante (32) resiliente ser proporcionado na corrediça (15) de doseamento e/ou na superfície de contacto, em que o vedante (32) resiliente é formado por injecção, na passagem (16) da corrediça de doseamento e/ou na corrediça (15) de doseamento.
52. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 51, caracterizado por a integridade da vedação poder ser formada por um reforço (25) de vedação na passagem (16) da corrediça de doseamento e/ou na corrediça (15) de doseamento, que é deformável de modo estanque por uma força

de predisposição que mantém a corrediça (15) de doseamento na passagem (16) da corrediça de doseamento.

53. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o dispositivo de inalação ter ainda um visor (12) para sinalizar a prontidão da inalação e/ou a distribuição bem sucedida do medicamento.
54. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações 4 a 53, caracterizada ainda por um dispositivo (40) de divisão para dividir aglomerados e semelhante no pó de fármaco numa comunicação de fluxo com o bocal (5), em que o bocal (5) e o dispositivo (40) de divisão são removíveis para limpeza pelo utilizador e o bocal (5) e o dispositivo (40) de divisão, deste modo, estão assim adaptados de modo que apenas podem ser removidos ou montados conjuntamente ou são, por natureza, uma única peça.
55. Dispositivo (1) de inalação de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a, pelo menos uma, câmara (13) de armazenamento ser proporcionada por um dispositivo (100) de suporte de cartucho e por uma tampa (101), em que a tampa (101) tem uma forma capaz de receber o conteúdo de pó de fármaco da câmara (13) de armazenamento, numa posição invertida do dispositivo (1) de inalação.
56. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 55, caracterizado por a tampa (101) estar fixa

de modo estanque ao suporte (100) de cartucho por dispositivos (102) de ligação por encaixe.

57. Dispositivo (1) de inalação de acordo com a reivindicação 55 ou 56, caracterizado por o dispositivo (100) de suporte de cartucho compreender duas câmaras (13) de armazenamento, cada uma coberta por uma tampa (101), em que o dispositivo (100) de suporte de cartucho compreende uma corrediça (15) de doseamento dupla.

Lisboa, 14 de Março de 2012

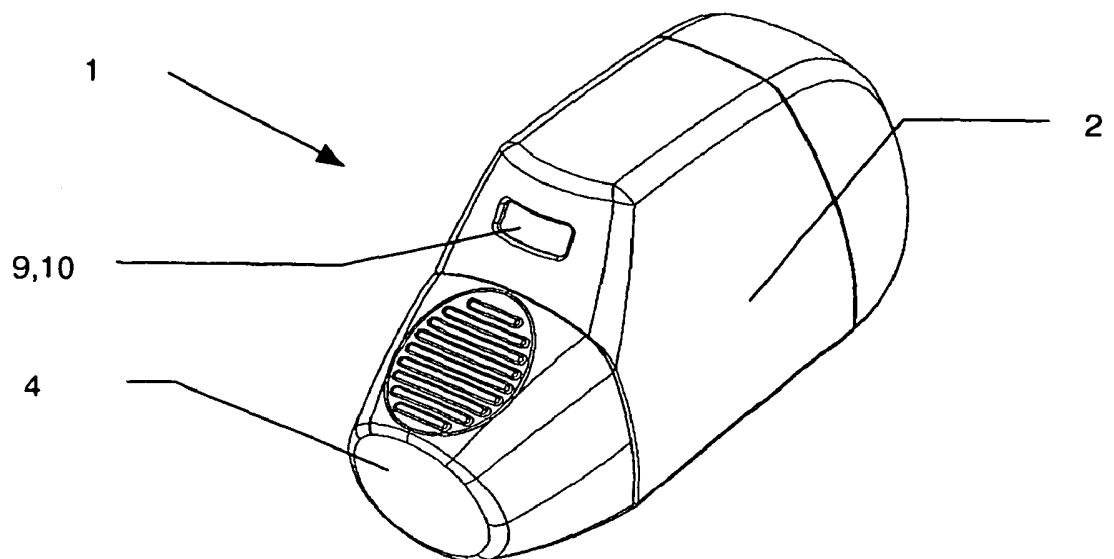


Fig. 1

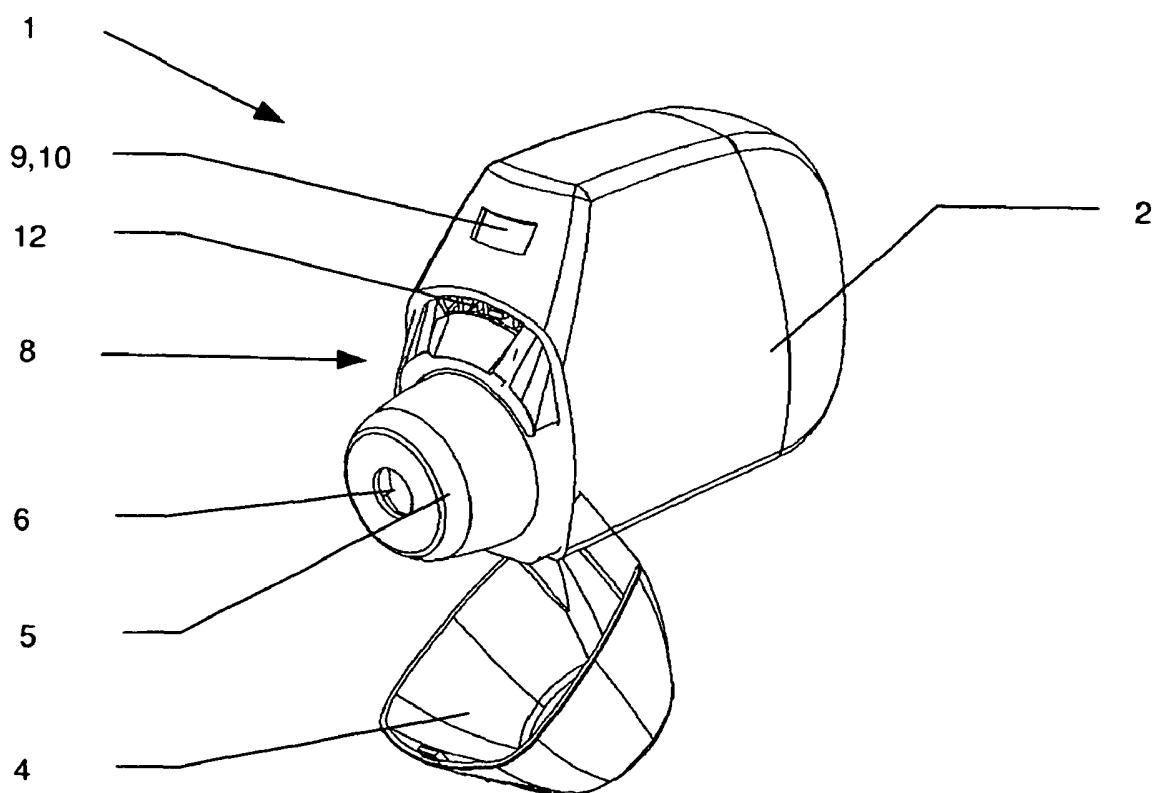


Fig. 2

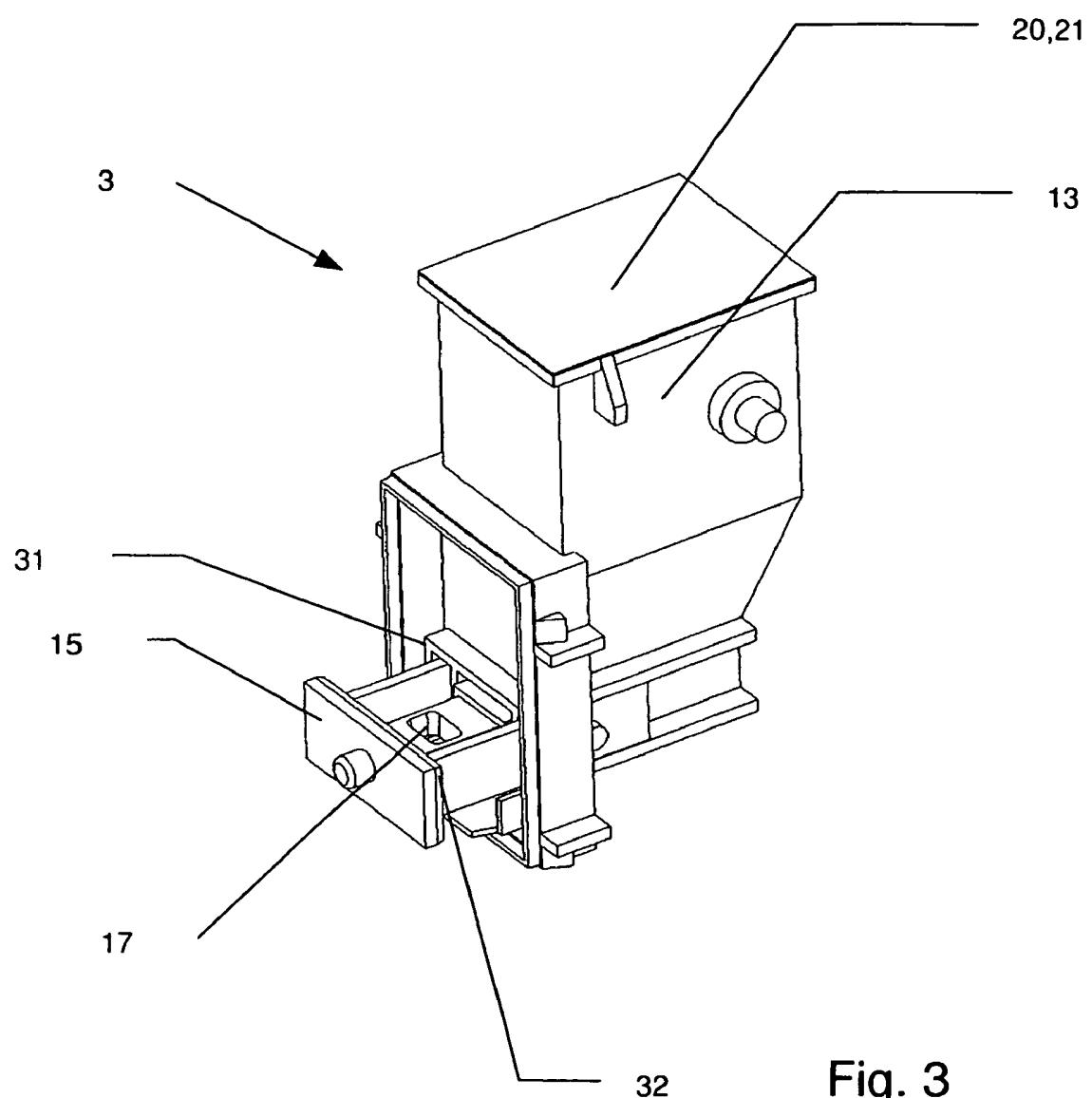


Fig. 3

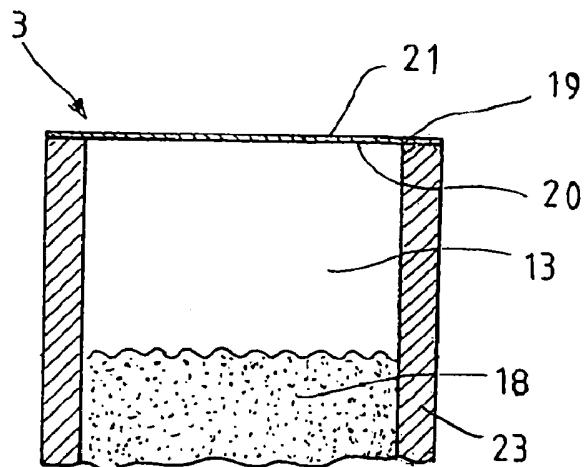


Fig.4

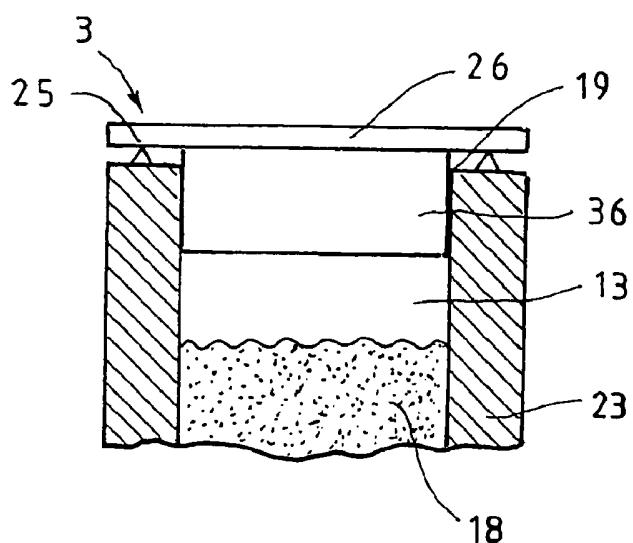


Fig.6

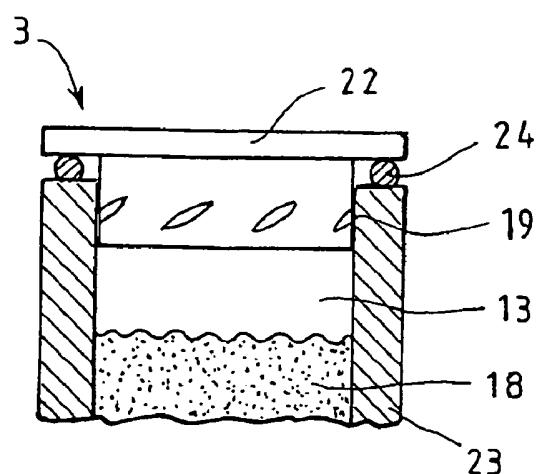


Fig.5

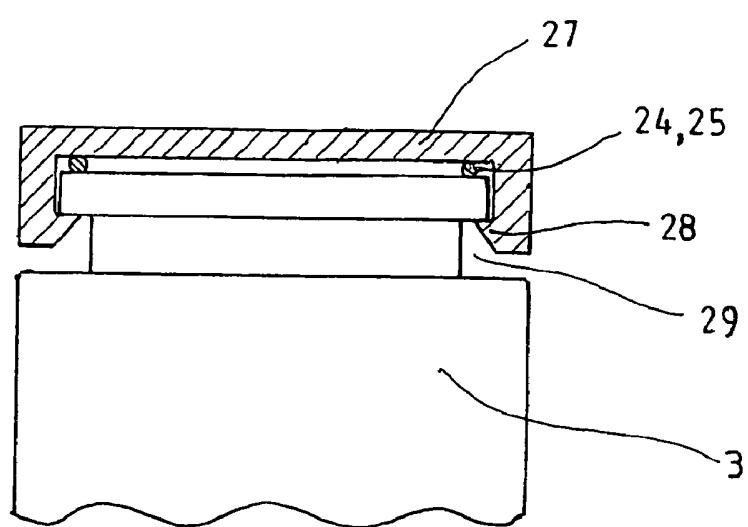


Fig.7

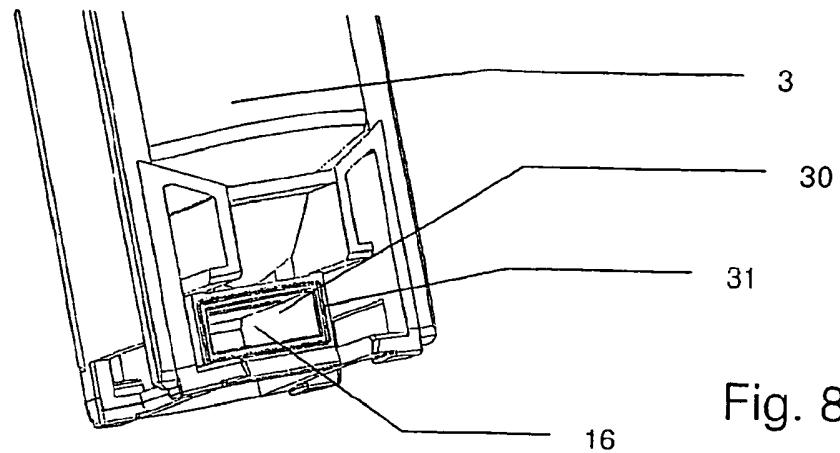


Fig. 8

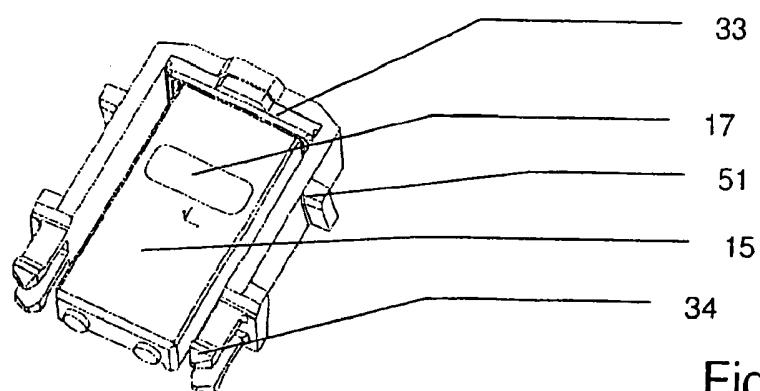


Fig. 9

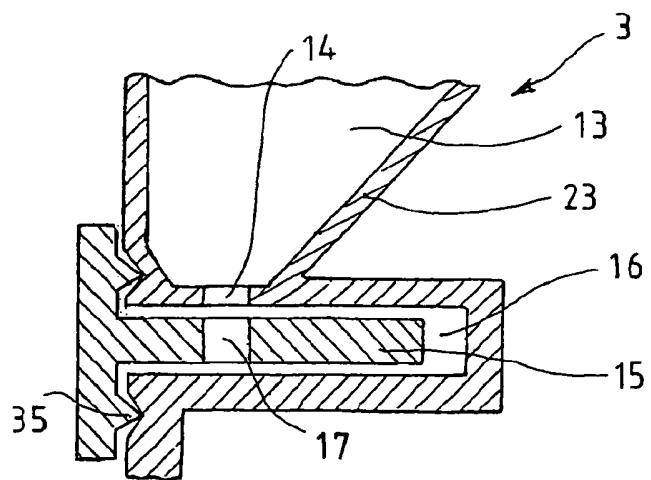
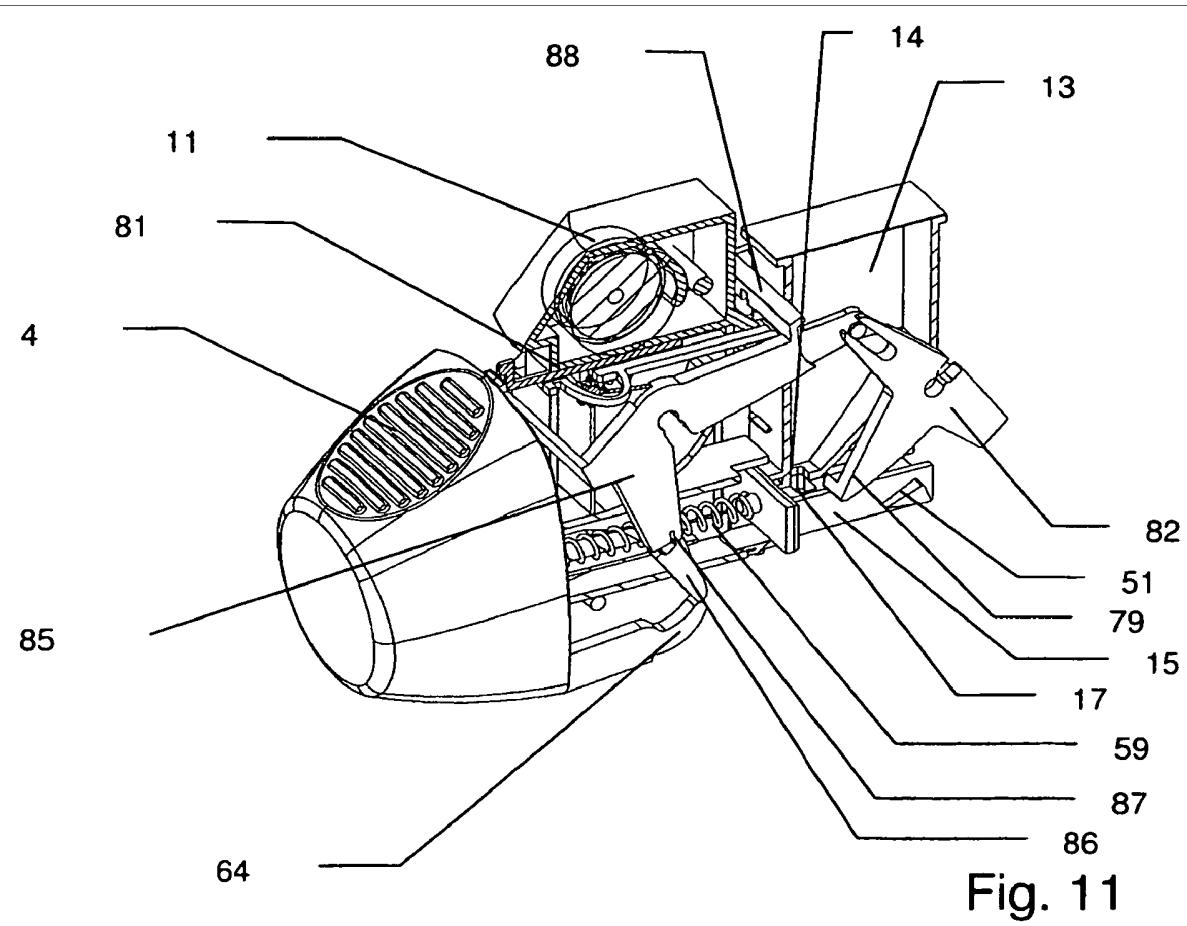


Fig. 10



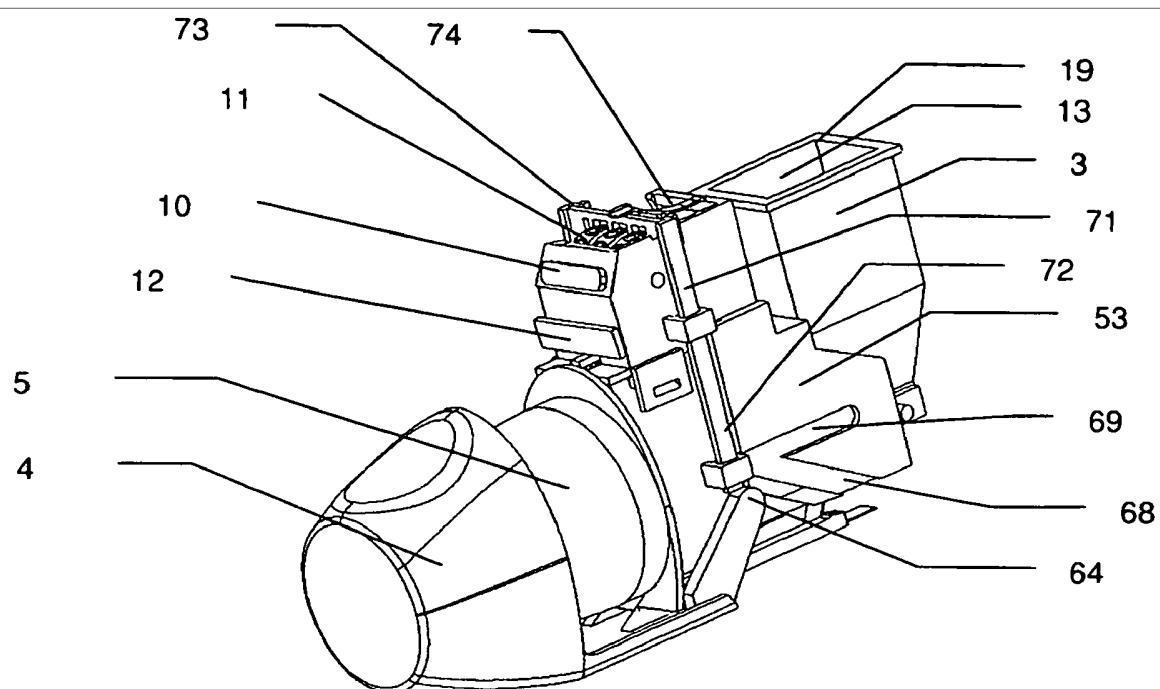


Fig. 12

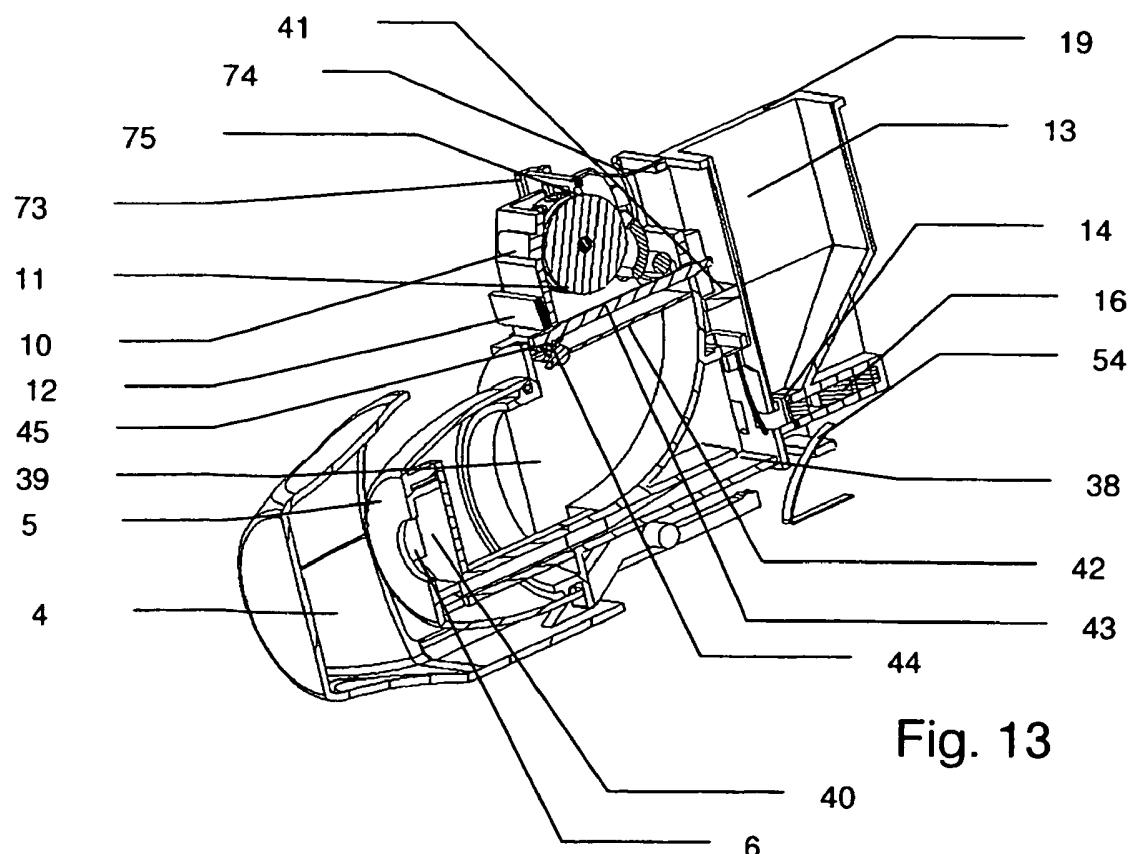
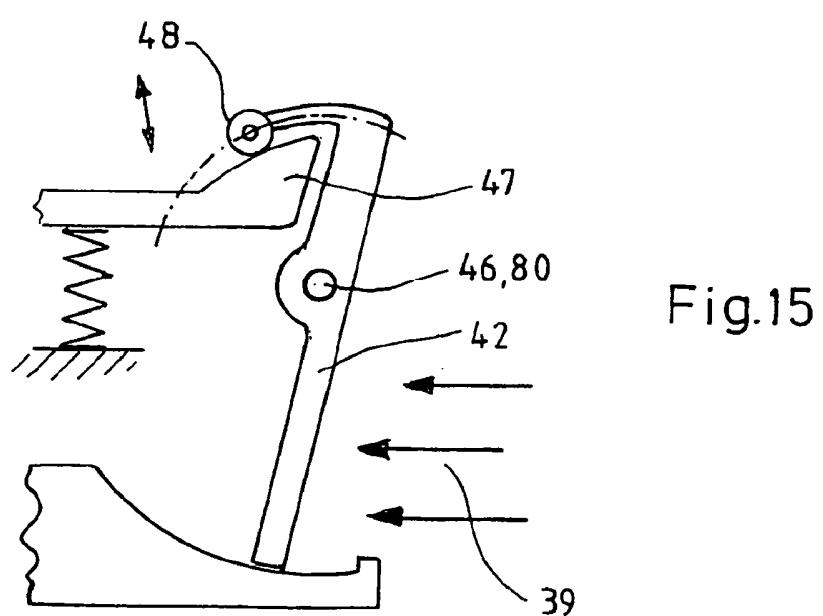
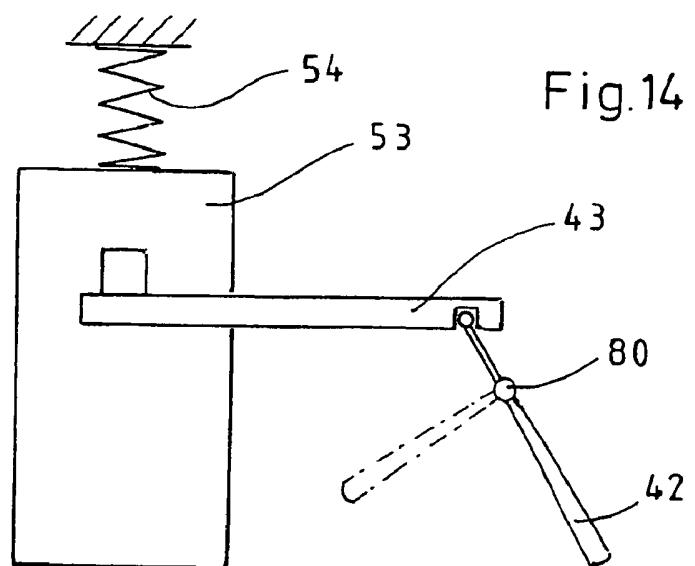


Fig. 13



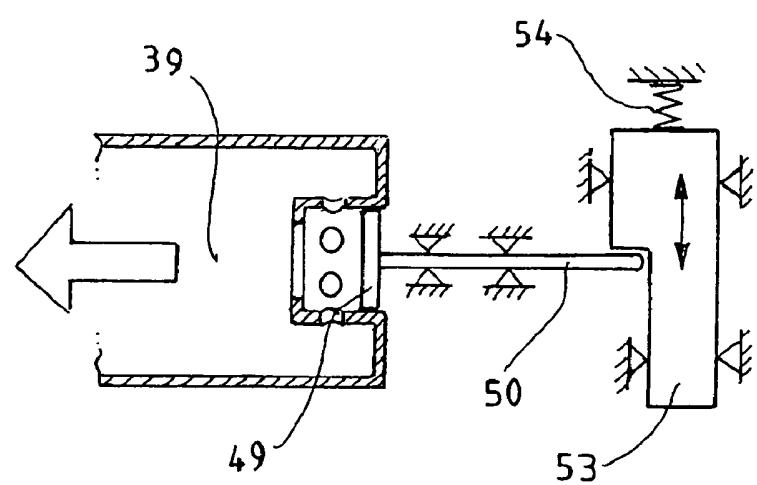


Fig.16

10/29

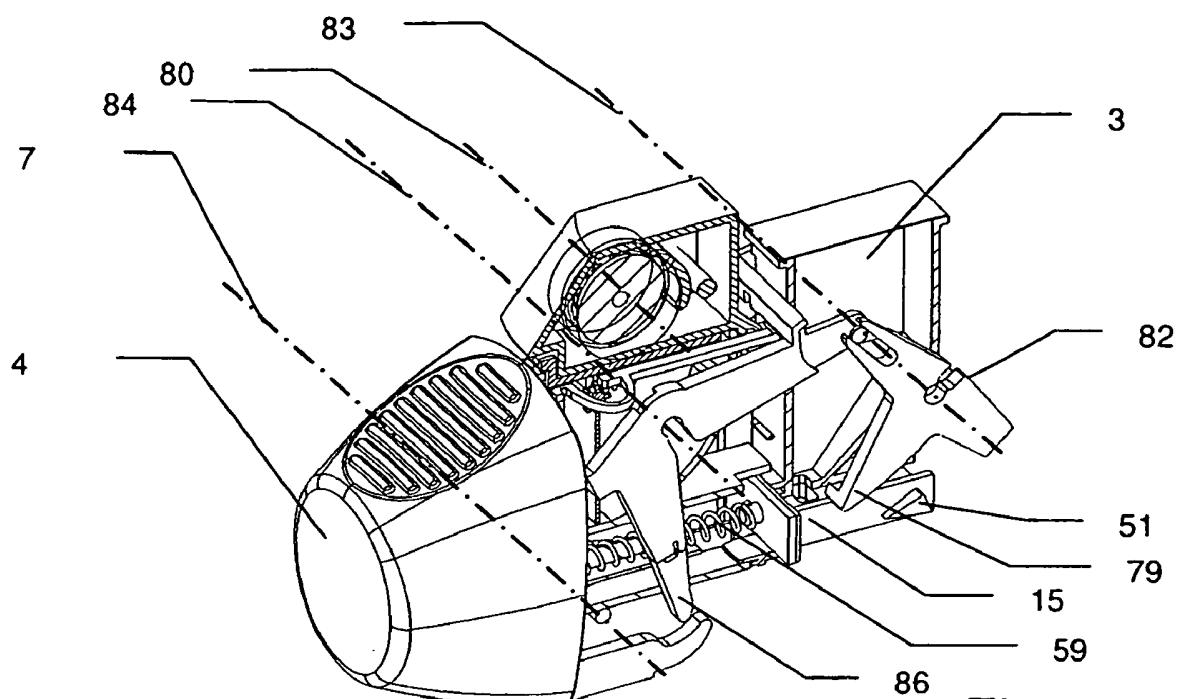


Fig. 17

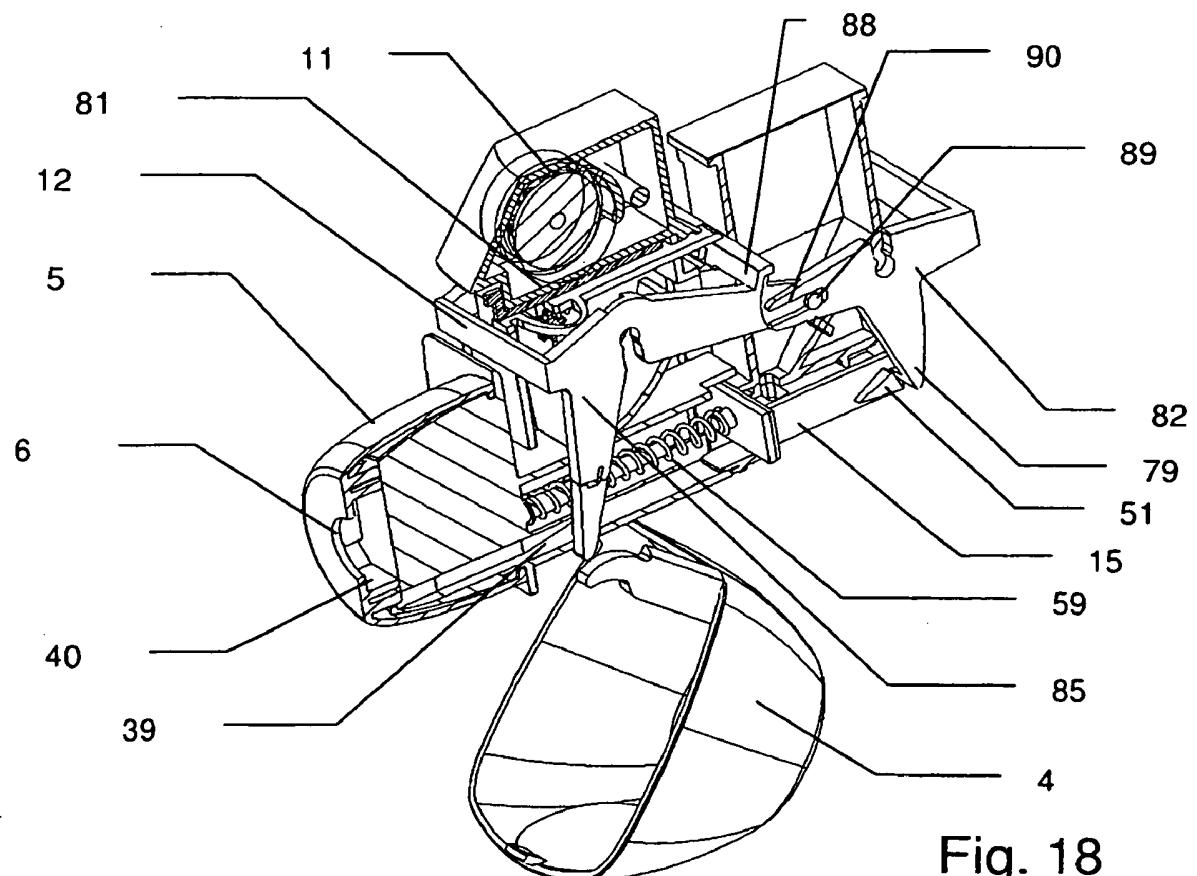
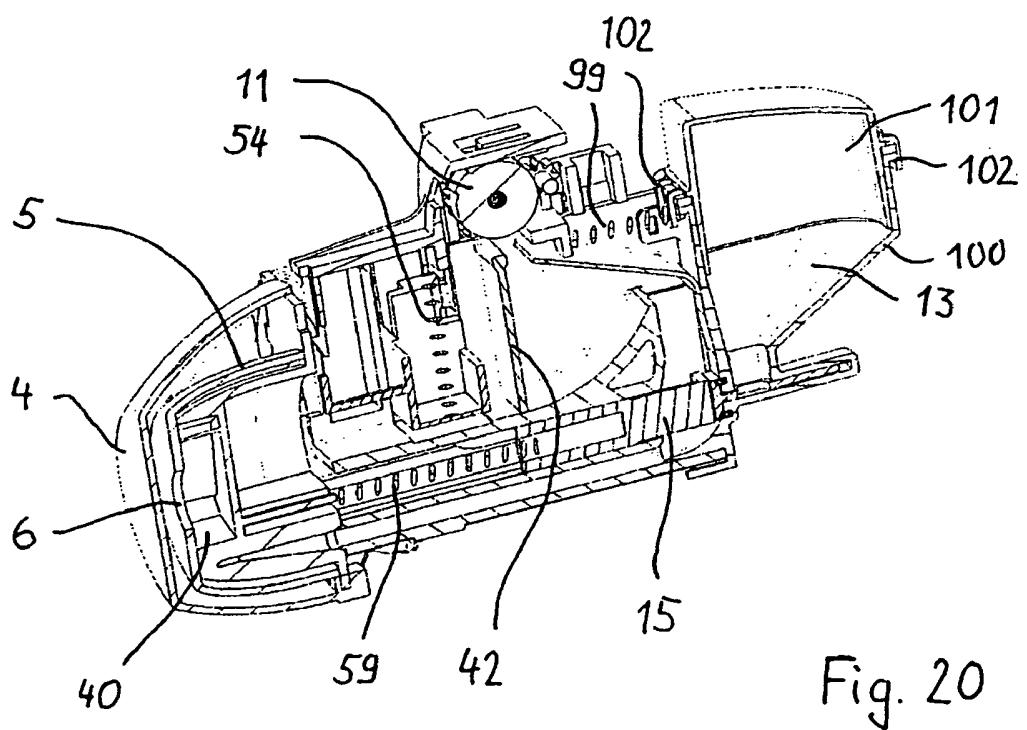
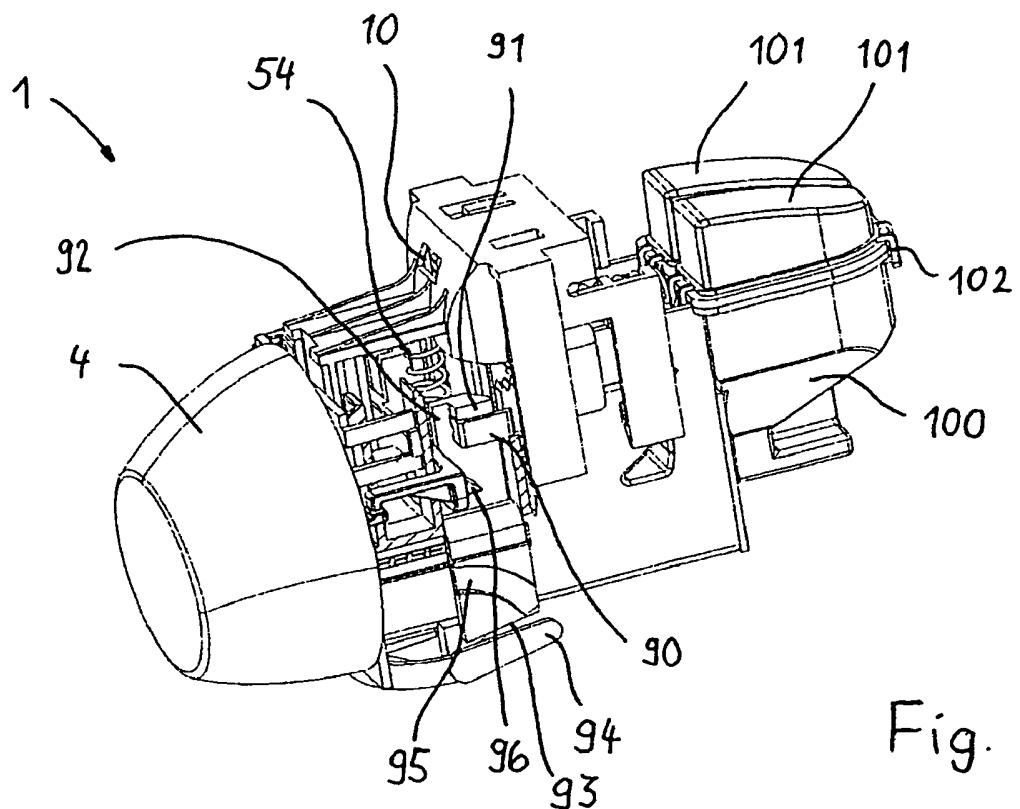
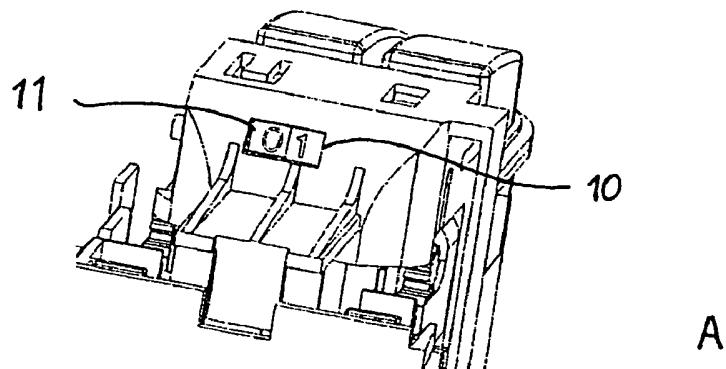


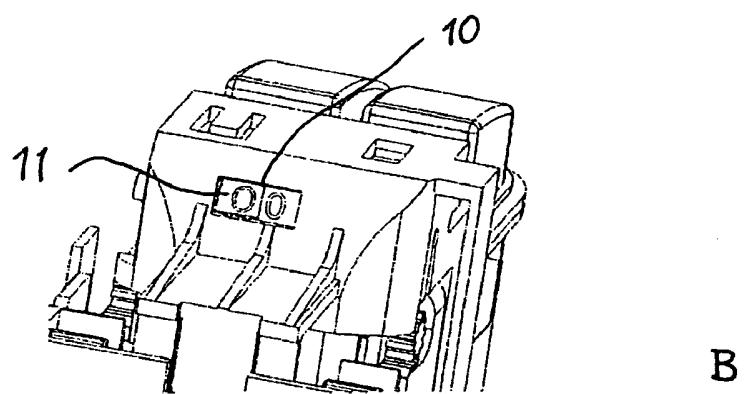
Fig. 18



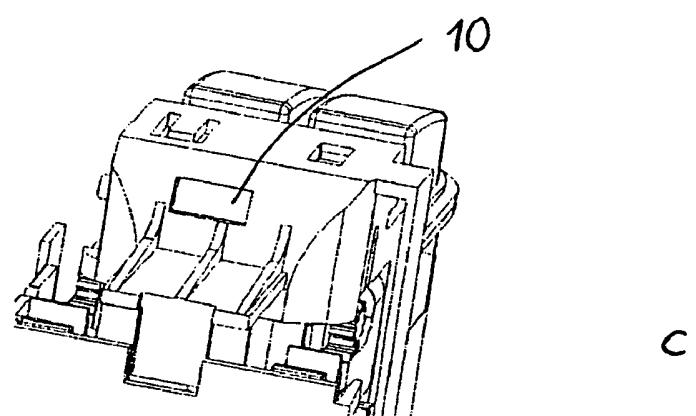
12/29



A



B



C

Fig. 21

13/29

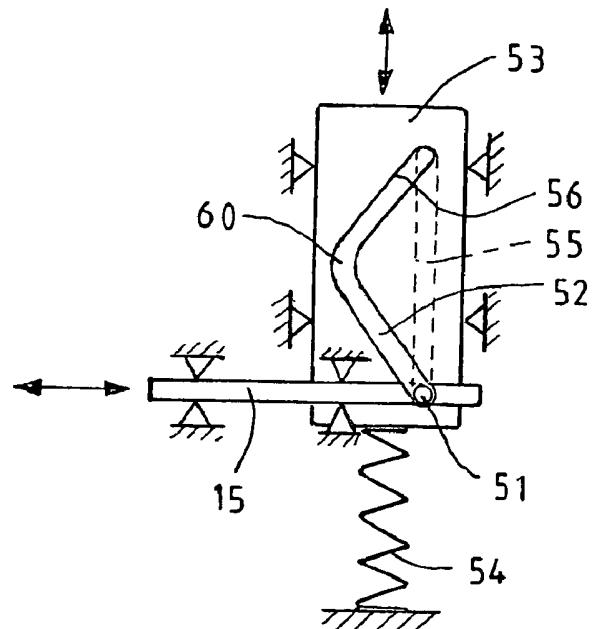


Fig.22

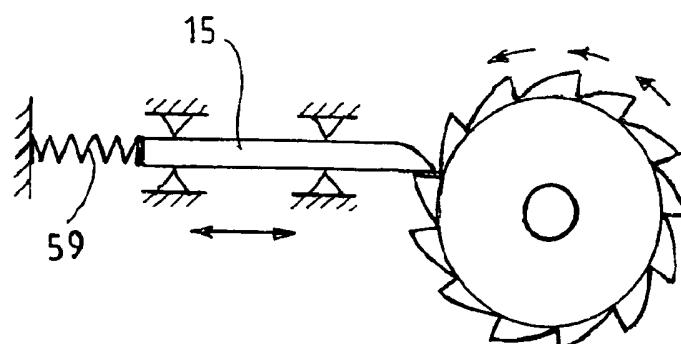


Fig.24

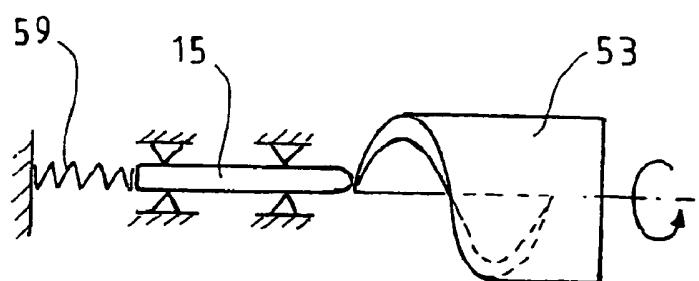


Fig.23

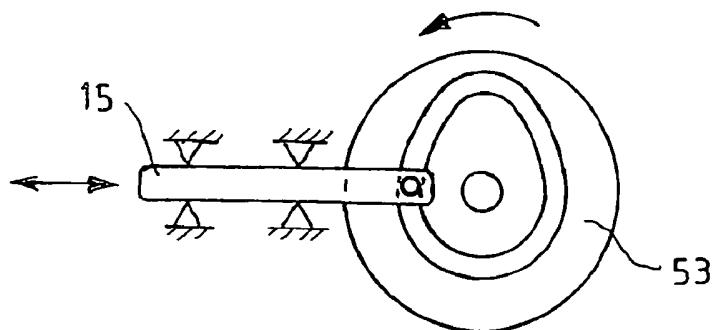


Fig.26

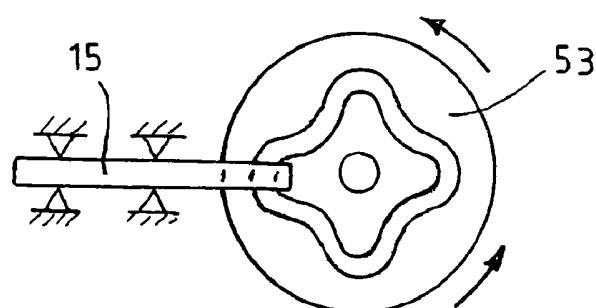


Fig.25

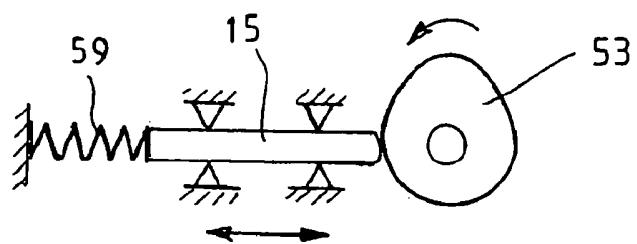


Fig.27

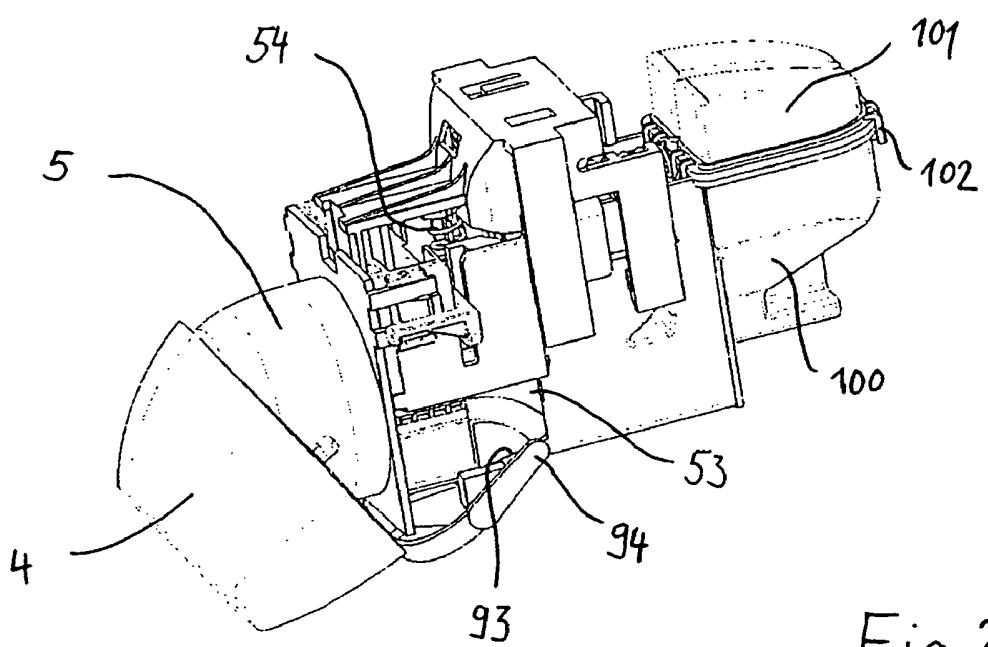


Fig. 28

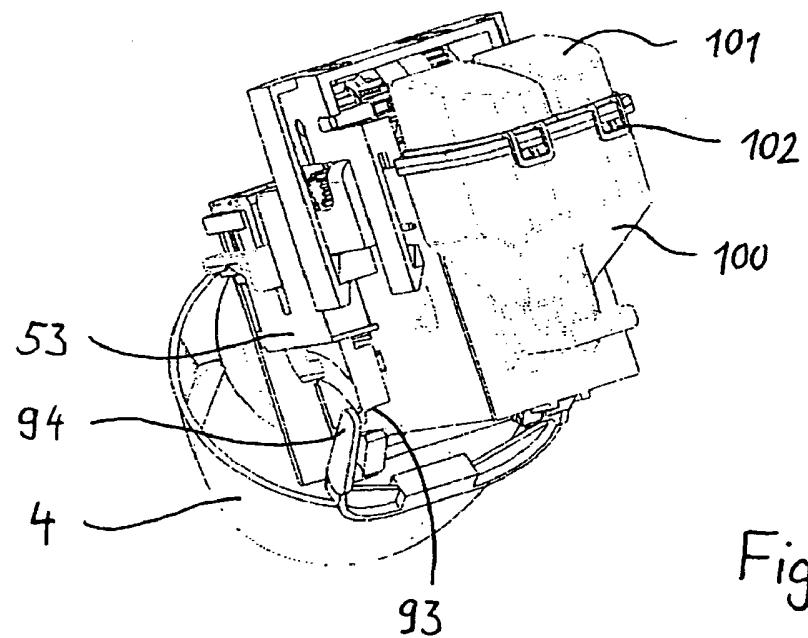


Fig. 29

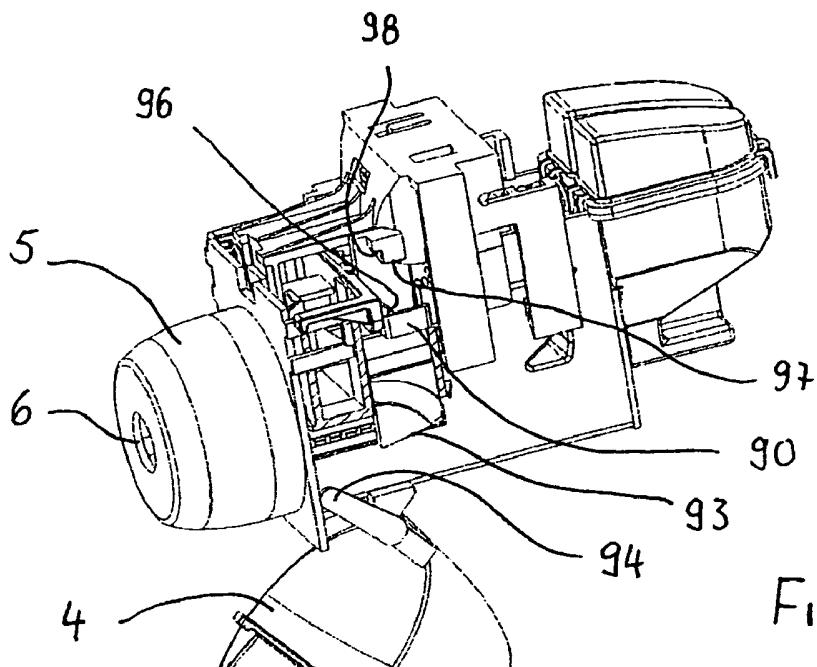


Fig. 30

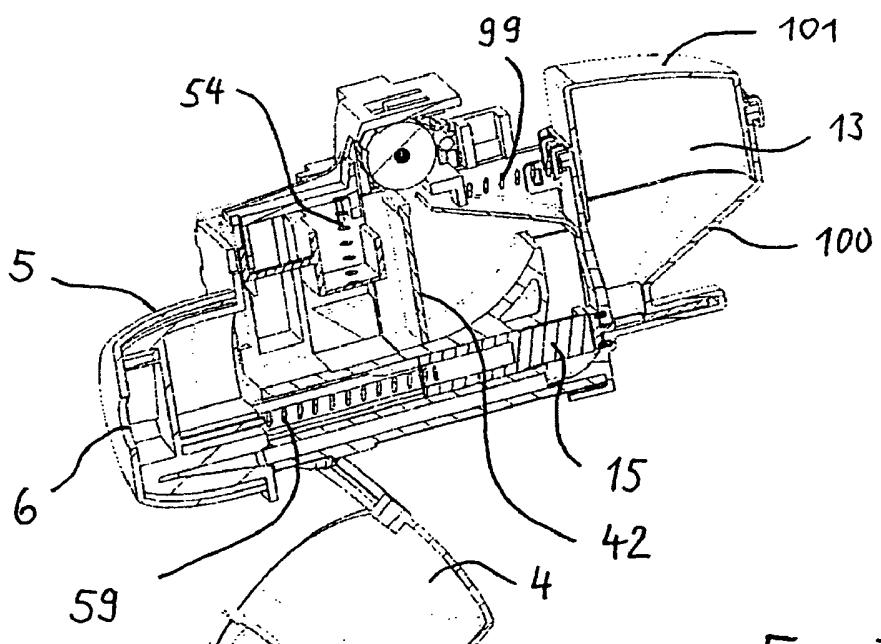


Fig. 31

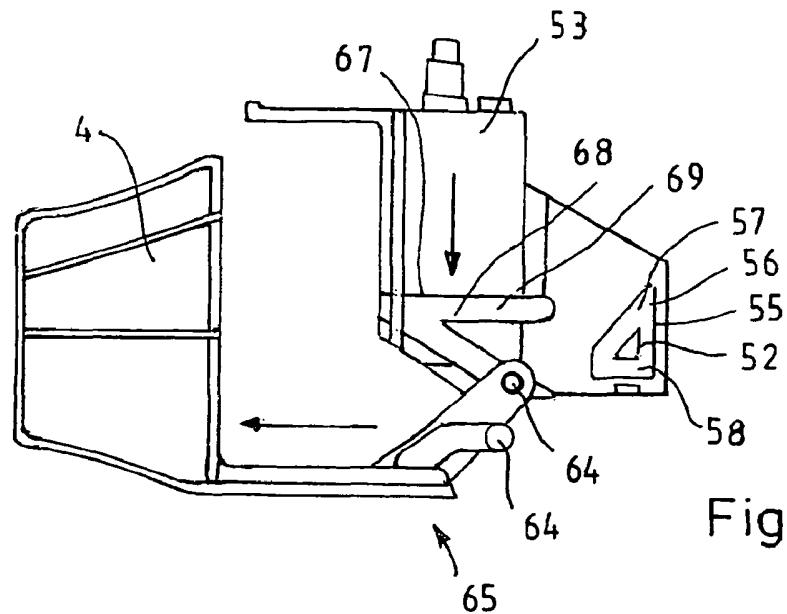


Fig. 34

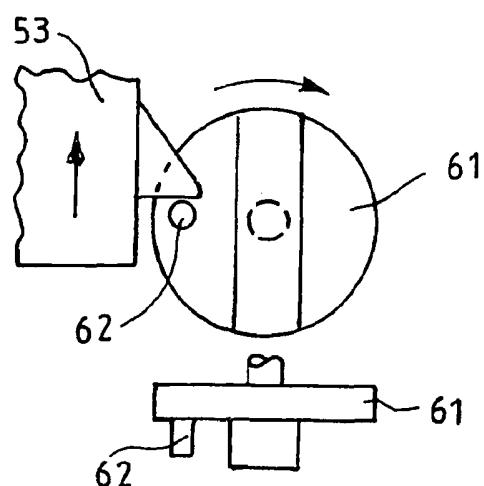


Fig. 32

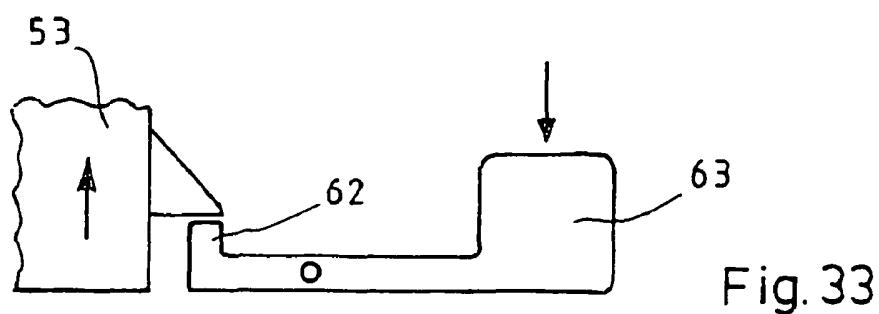


Fig. 33

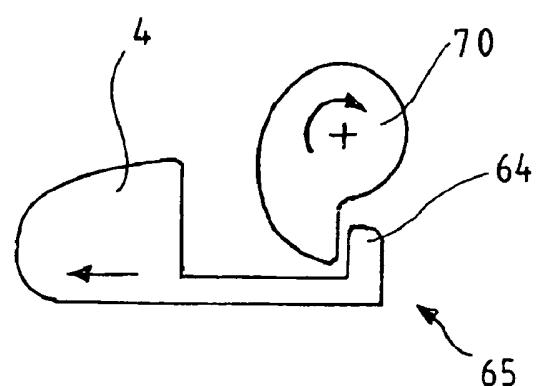


Fig.36

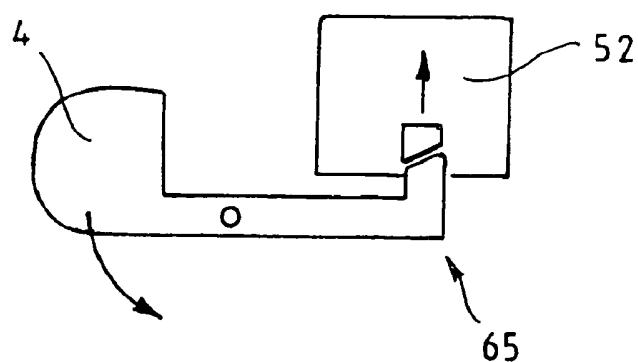


Fig.35

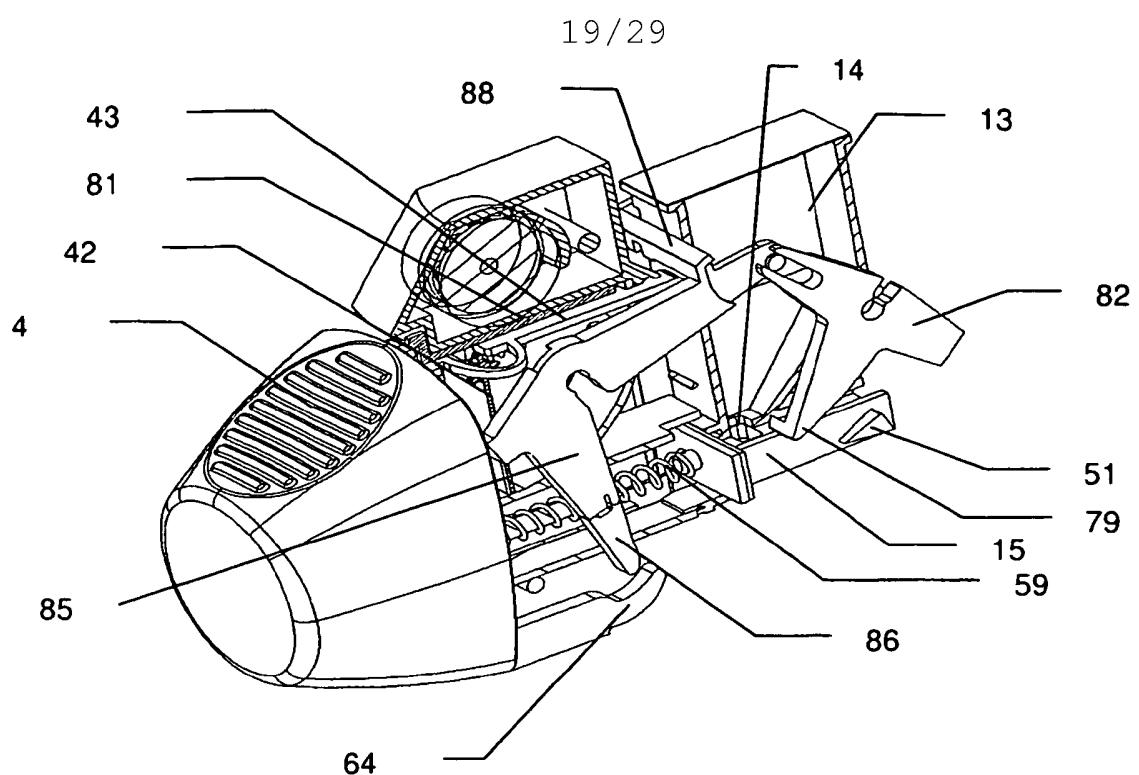


Fig. 37

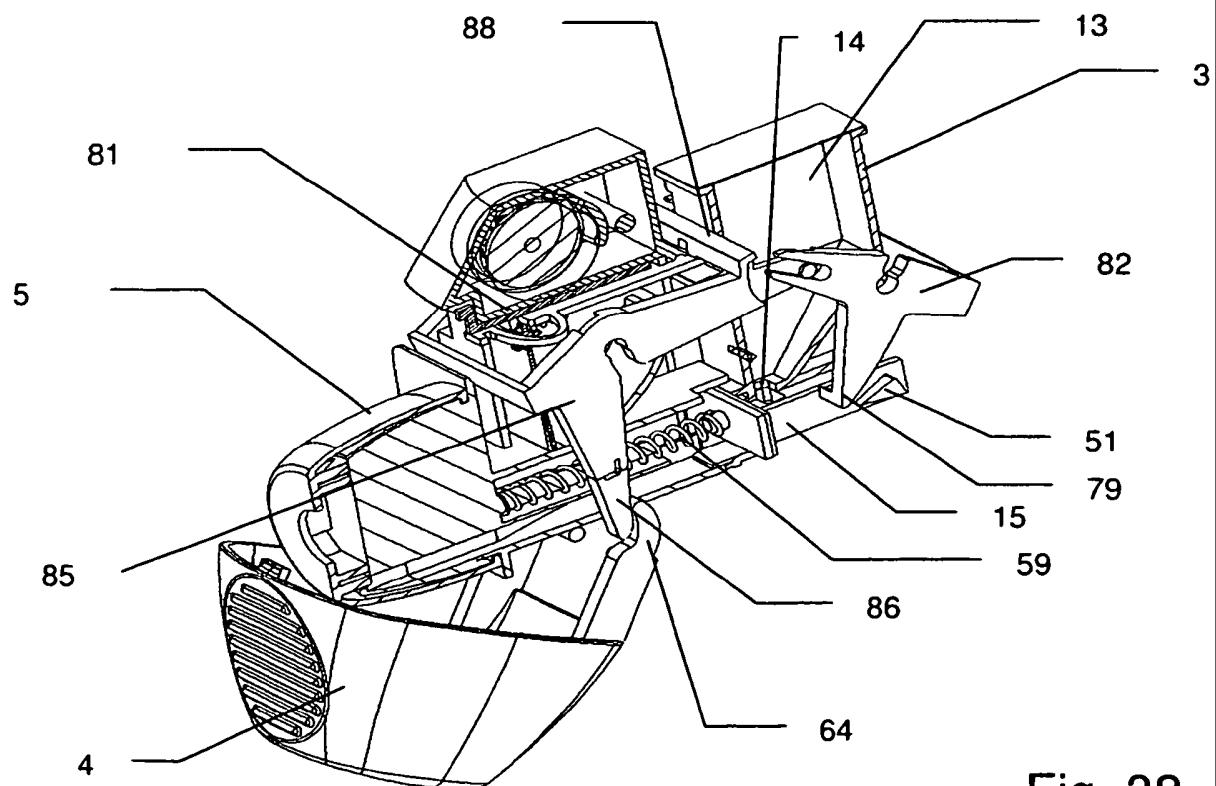


Fig. 38

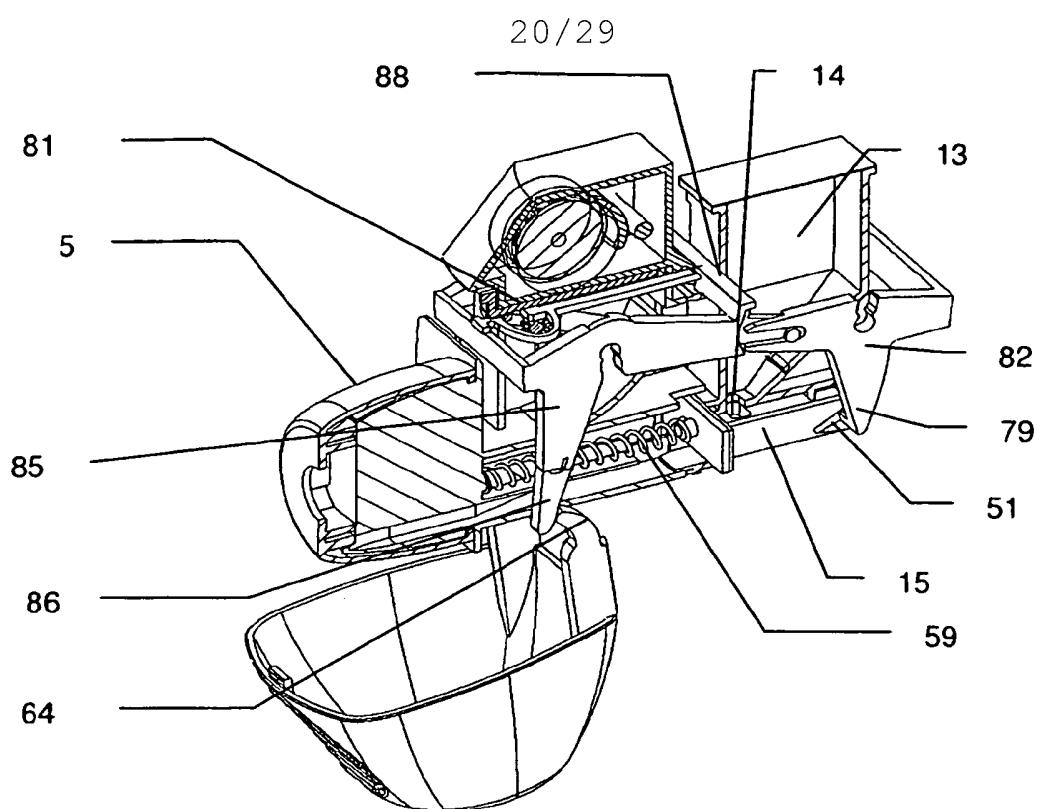


Fig. 39

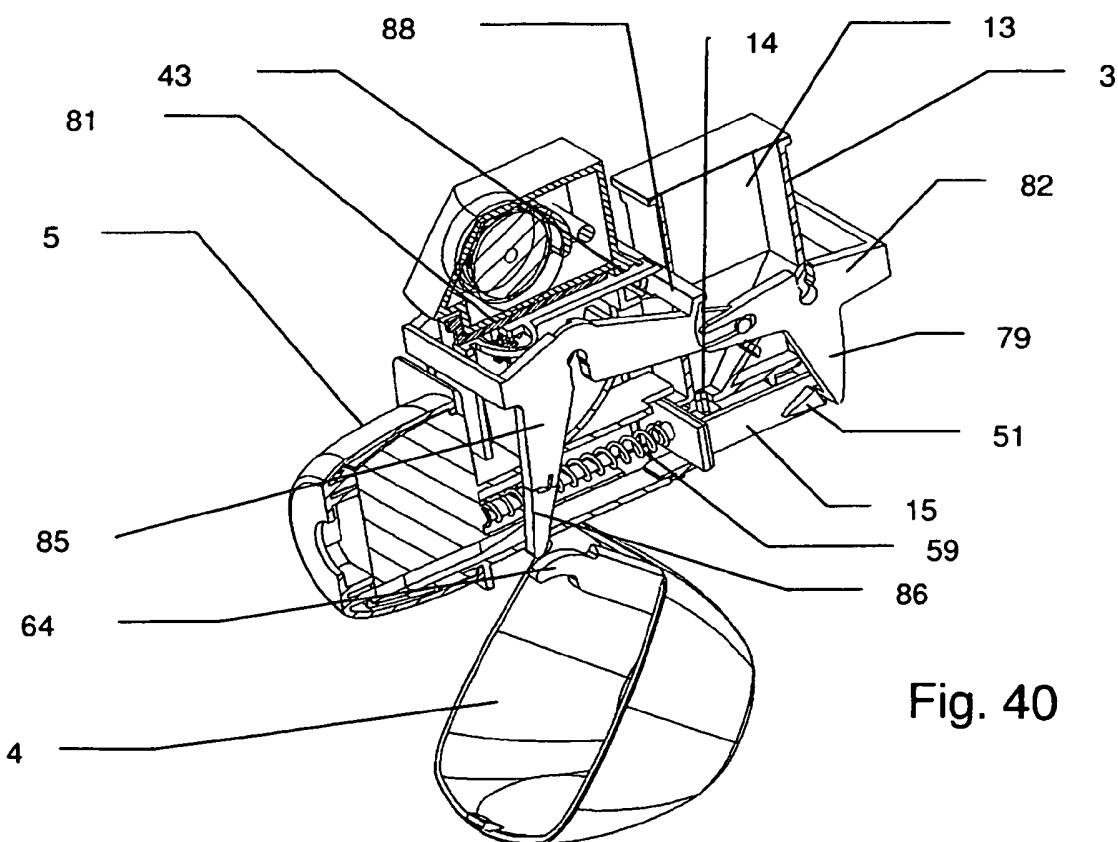


Fig. 40

21/29

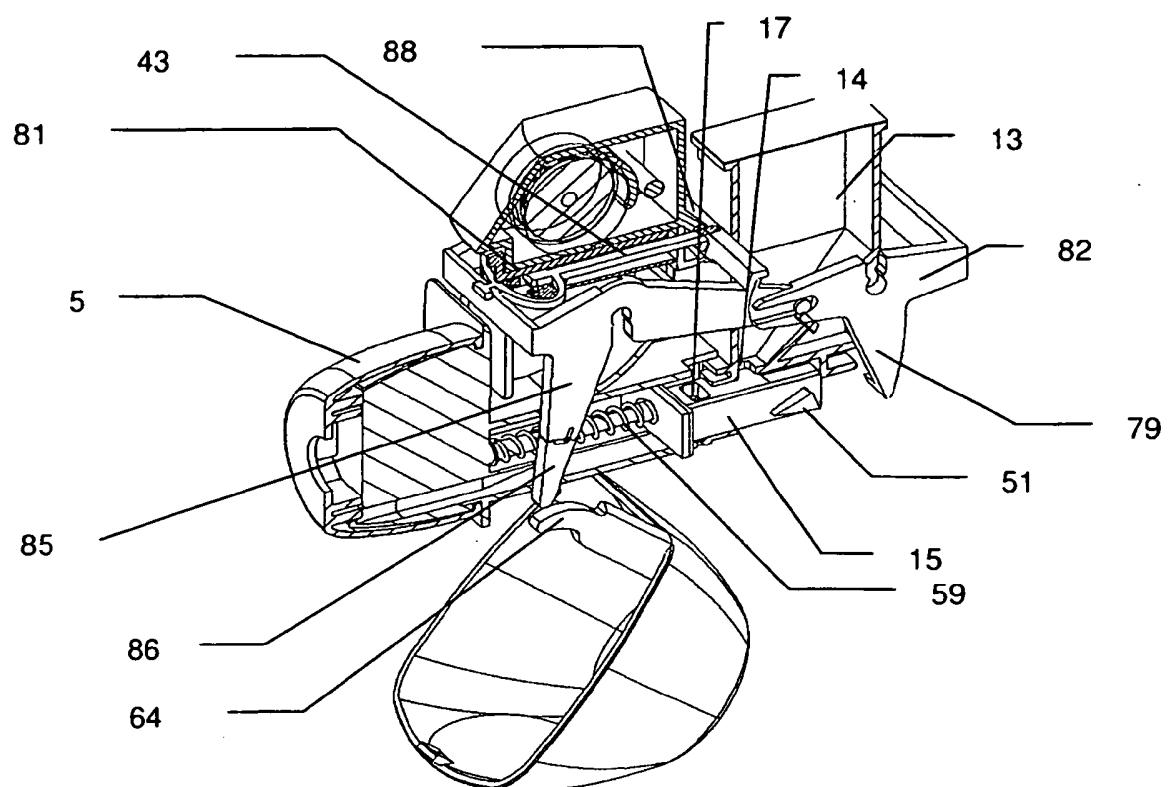


Fig. 41

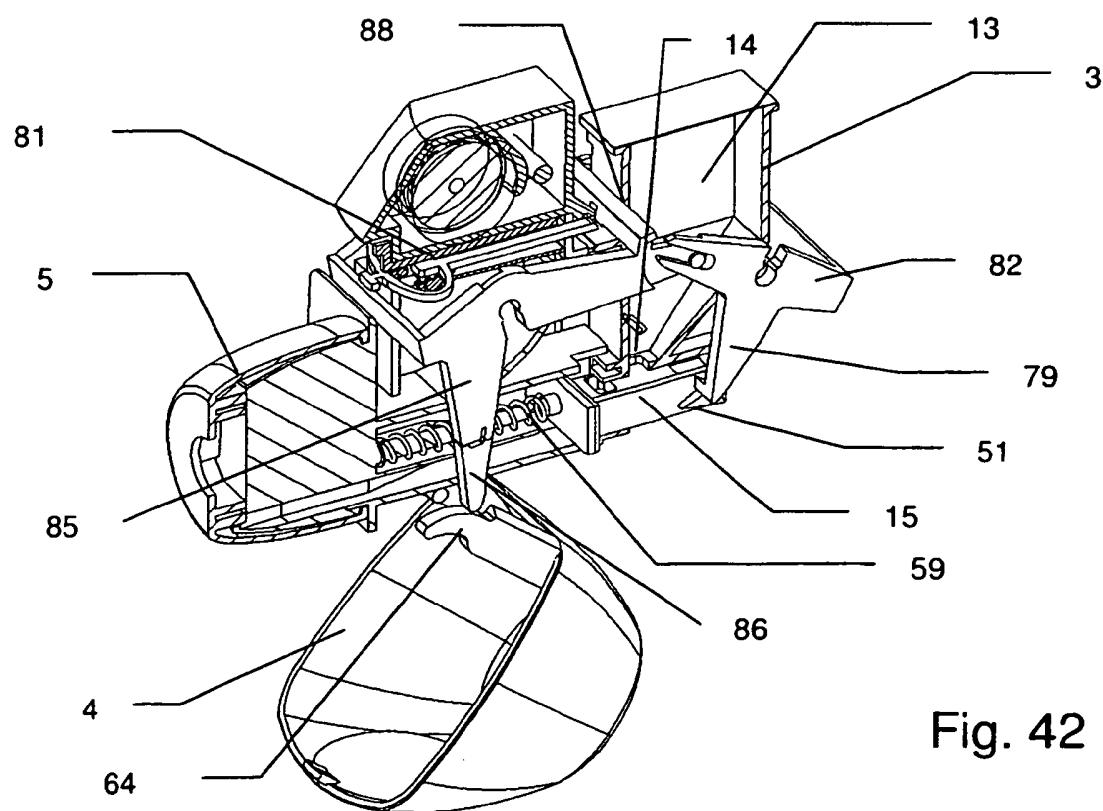


Fig. 42

22/29

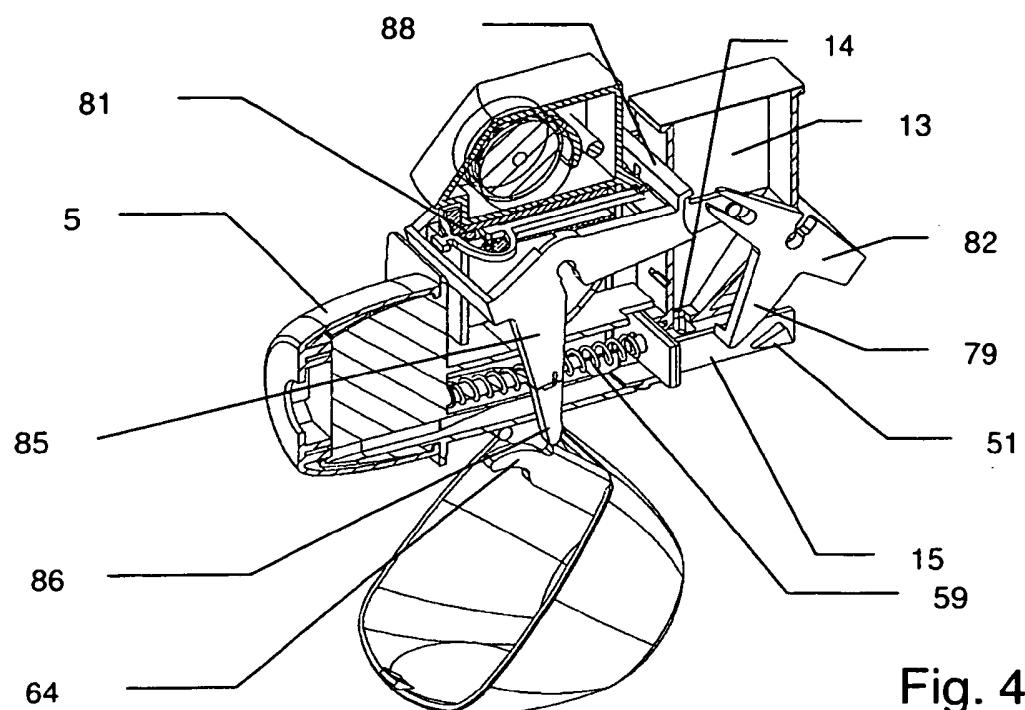


Fig. 43

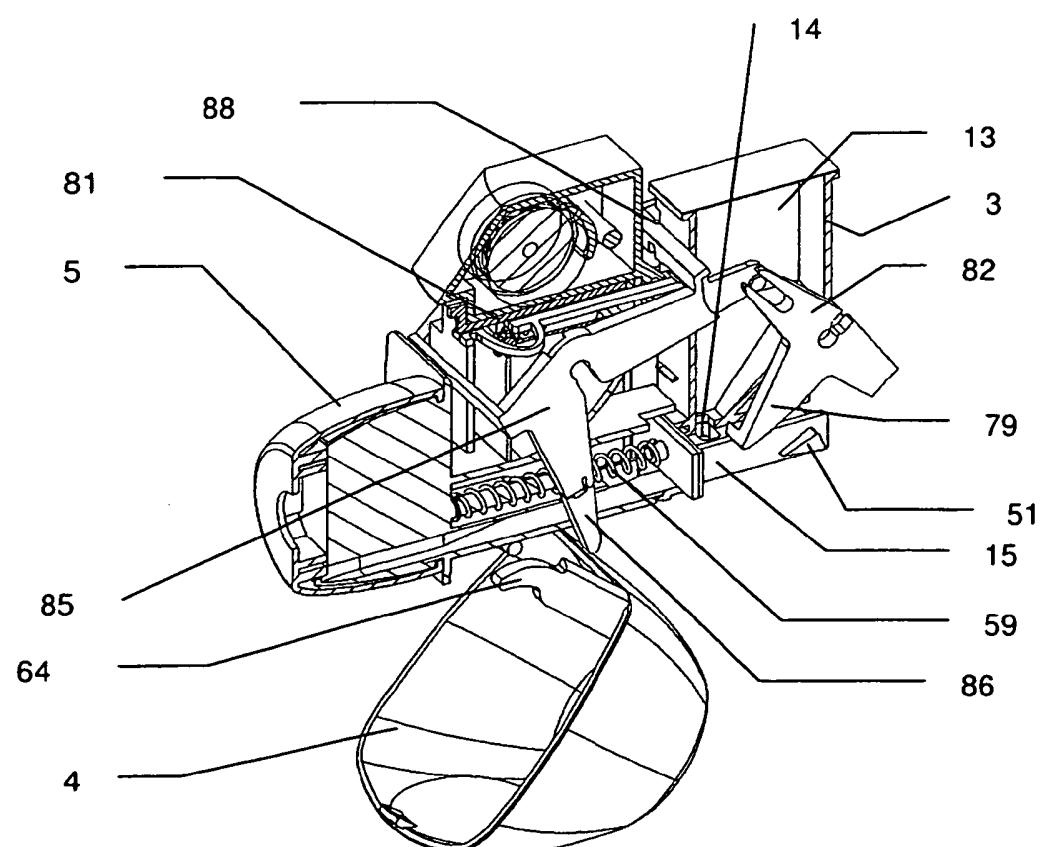


Fig. 44

23/29

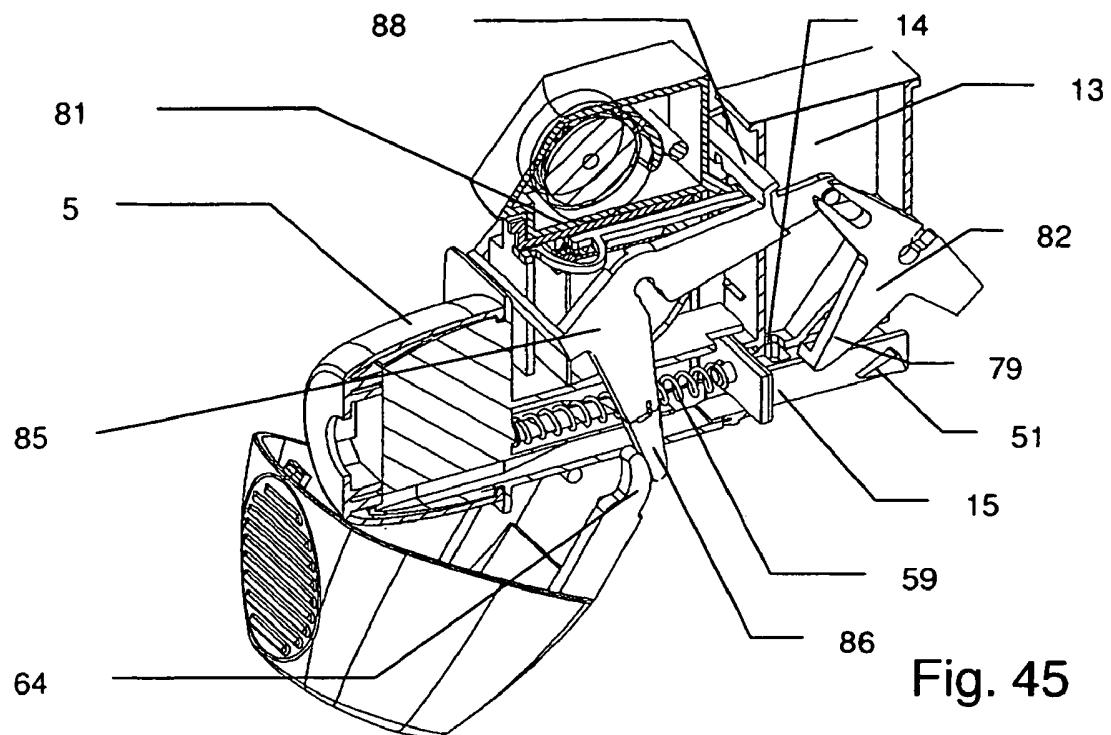


Fig. 45

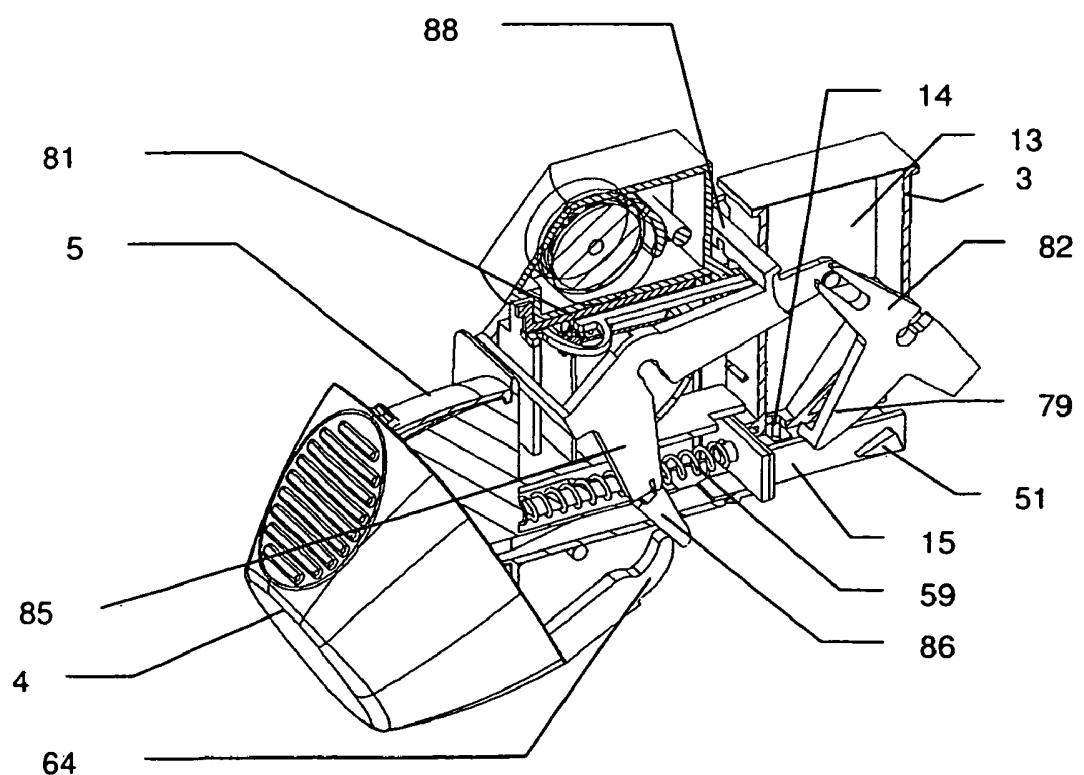


Fig. 46

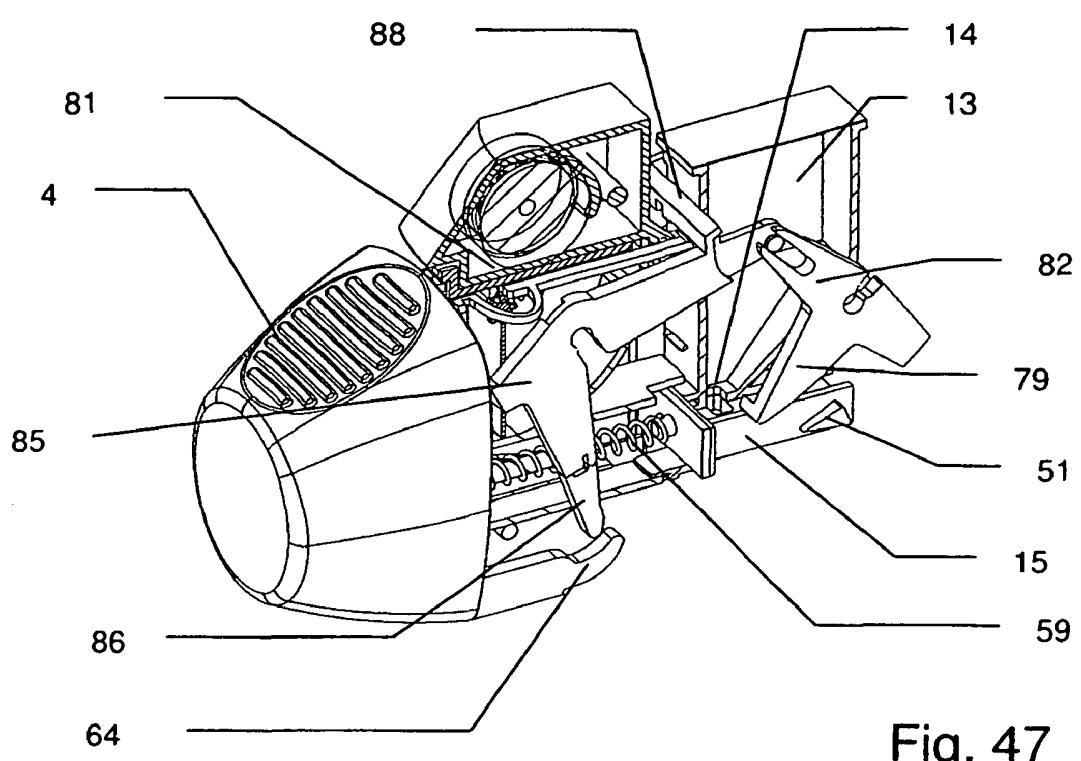


Fig. 47

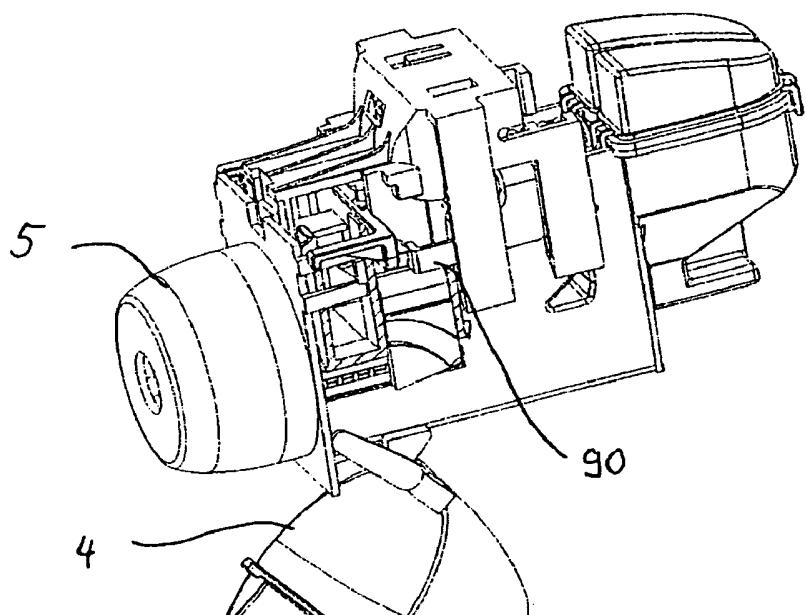


Fig. 48

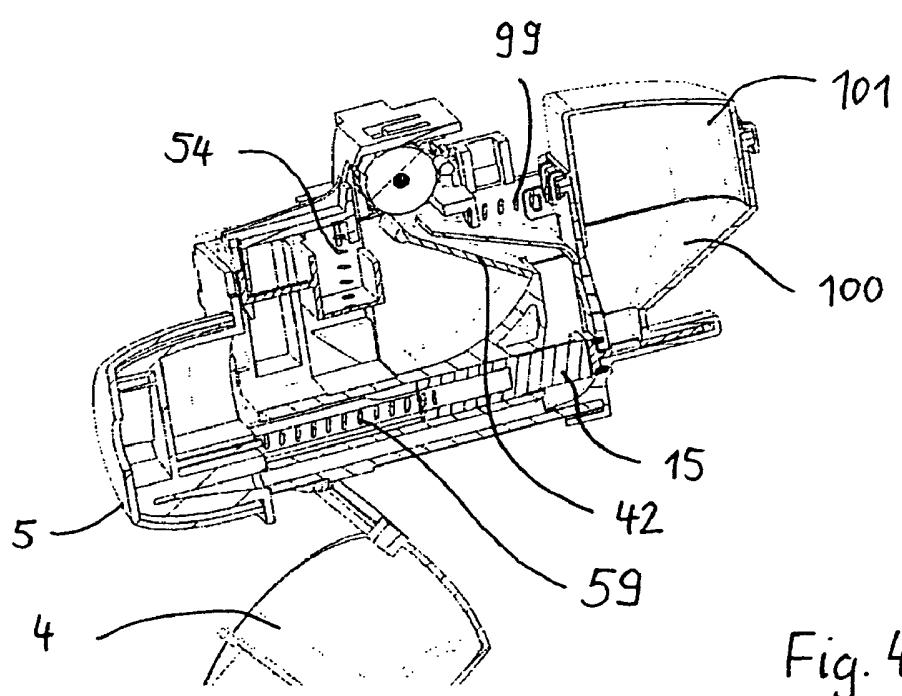


Fig. 49

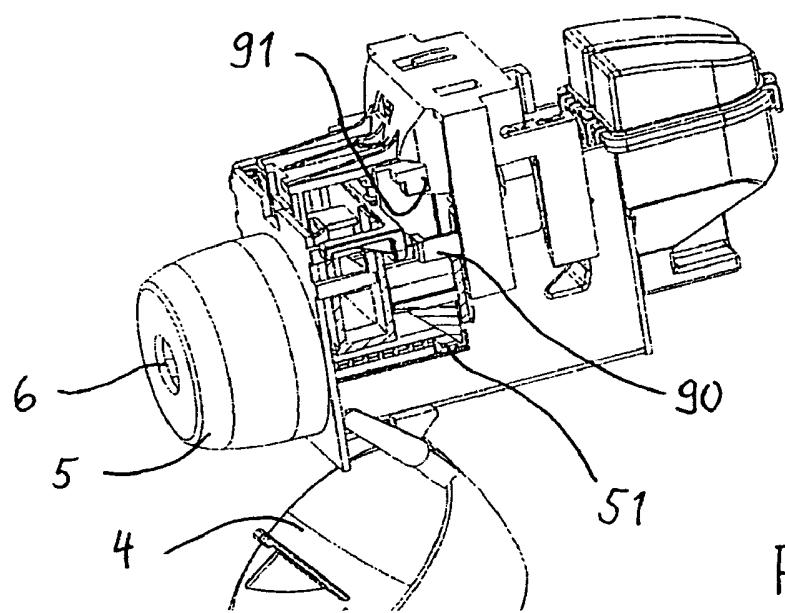


Fig. 50

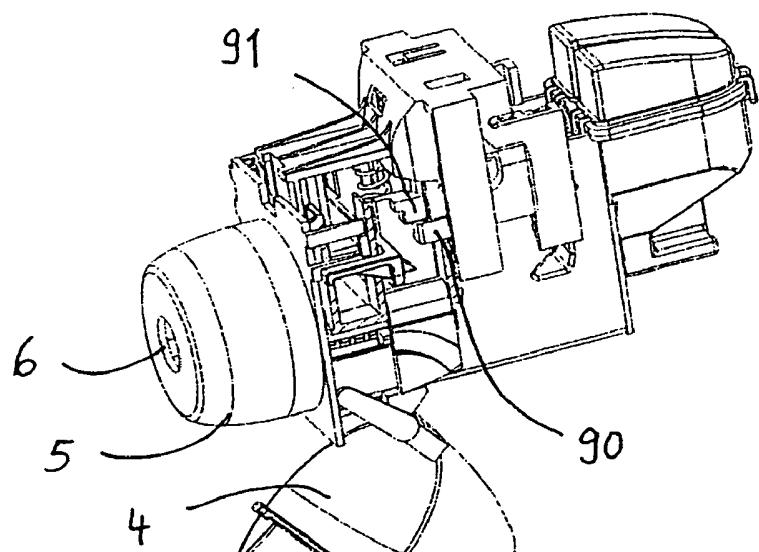


Fig. 51

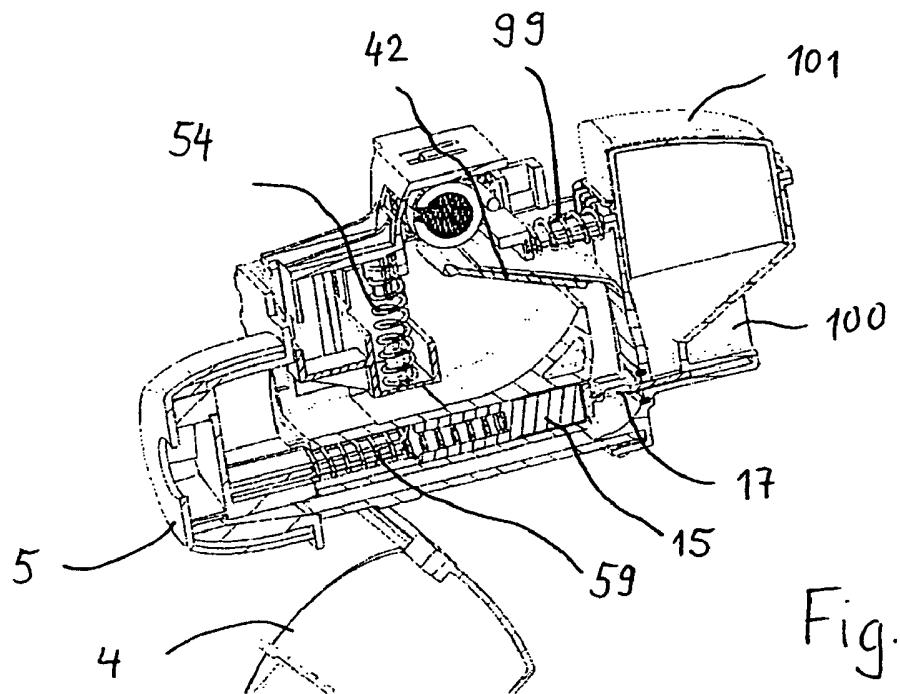


Fig. 52

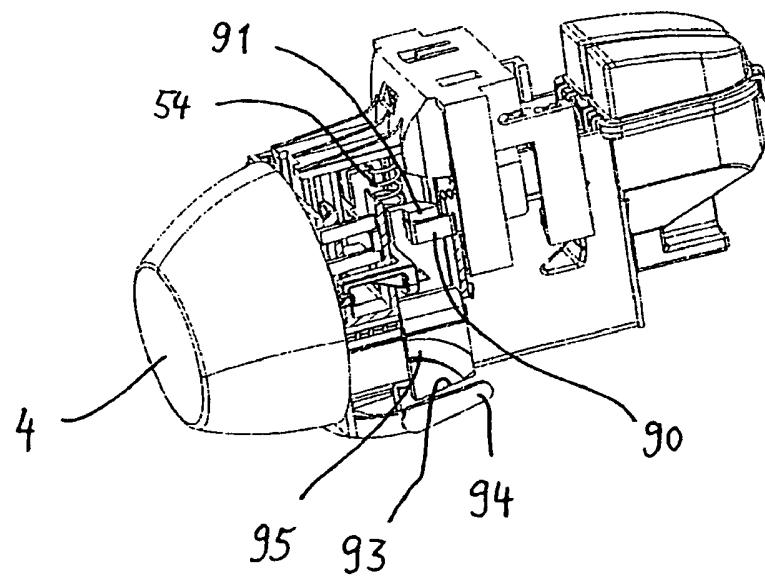


Fig. 53

