

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 564**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2003 PCT/EP2003/006942**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2004 WO04009168**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2003 E 03764928 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2017 EP 1523365**

54 Título: **Inhalador manualmente accionable para sustancias pulverulentas.**

30 Prioridad:

22.07.2002 DE 10233150

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.12.2017

73 Titular/es:

**VON SCHUCKMANN, ALFRED (100.0%)
WINNEKENDONKER STRASSE 52
47627 KEVELAER, DE**

72 Inventor/es:

VON SCHUCKMANN, ALFRED

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 645 564 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Inhalador manualmente accionable para sustancias pulverulentas.

5 La invención se refiere a un inhalador manualmente accionable para sustancias pulverulentas, especialmente sustancias medicamentosas, en el que, durante el accionamiento manual, se separa una cantidad de dispensación determinada de una cantidad de reserva de sustancia en una cámara dosificadora situada antes de un canal de descarga con el fin de efectuar una dispensación transportada por aire desde una abertura de boquilla situada en el extremo del canal de descarga, formando un pistón generador de la corriente de aire de dispensación con una cavidad de su vástago una cámara de reserva de sustancia y la cámara dosificadora, abriéndose una depresión generada en la carrera de retorno del pistón hacia la cantidad de reserva de sustancia y estando formado también el fondo de la cámara dosificadora por una membrana permeable al aire.

10 Se conoce por los documentos DE 44 15 462 y EP 0 561 838 unas ayudas de aplicación para sustancias pulverulentas en forma de un inhalador concebido para vaciado por aspiración con la boca. Según la constitución del usuario, la fuerza de aspiración resulta ser, en general, individualmente diferente en alto grado.

15 Se desprende del documento WO 90/07351 un inhalador en el que el vaciado de la cámara dosificadora se produce por medio de una unidad de bomba/cilindro. Asimismo, cabe de remitirse igualmente al documento EP 0 652 022 A1.

20 La administración de sustancias pulverulentas, especialmente medicamentos, requiere no solo una distribución fina en la corriente de aire de transporte, sino también que ésta salga siempre con la misma fuerza y lo más fuertemente posible que aspire o pueda aspirar usualmente un paciente. Solamente así el producto pulverulento puede llegar también de forma segura al lugar de destino. Además, es necesario en este caso que las cantidades sean exactamente reproducibles. Esto presupone también, entre otras cosas, que la sustancia pulverulenta, es decir, la cantidad de reserva de sustancia, no se apelmace. En cuanto a las soluciones con pistón de bomba se considera también el dominar la acción de golpeteo desagradable. Se deberá poder aplicar ciertamente una potente corriente de aire de transporte, pero ésta no podrá ser excesiva.

La presente invención parte del objeto del documento WO 01/15760 A1 (DE 199 63 946 C2).

25 El cometido de la invención consiste en construir un inhalador de la clase genérica expuesta en el sentido de los objetivos o consignas expuestos de una manera funcionalmente segura y ventajosa en su uso.

30 Este problema se resuelve en un inhalador manualmente accionado con las características de la reivindicación 1, en la que se consigna, como complemento de la combinación de características, que el volumen de la corriente de aire resultante del movimiento del pistón asciende a más de cien veces el volumen de la cámara dosificadora, pero a menos de seiscientos veces. Esto conduce a una potente corriente de aire que no produce golpeteo y que transporta la sustancia pulverulenta de una manera finamente distribuida. La densidad de partículas de polvo está ajustada de manera excelente al volumen de la corriente de aire. Al mismo tiempo, se evitan mayores cargas técnicas de la membrana permeable al aire. Se aumenta la vida útil de un inhalador de esta clase. Preferiblemente, el volumen de la corriente de aire asciende a cuatrocientas veces el volumen de la cámara dosificadora. En una corriente de aire de aproximadamente 4 ml se acogen 10 mg de sustancia pulverulenta. El volumen de la cámara dosificadora asciende entonces a 10 mm³.

40 A esto se añaden aún características y propiedades conservadas de la versión base de carácter genérico. Así, la sustancia pulverulenta se aloja en un componente móvil del inhalador, concretamente en el vástago del pistón. Por tanto, la sustancia se mueve también. Aparte de este dispositivo de sacudidas de tipo, por así decirlo, mecánico (se utiliza tanto el movimiento de ida como el movimiento de sacudida), se genera un movimiento de resbalamiento de la sustancia pulverulenta debido al respectivo rellenado de la cámara dosificadora.

45 Una corriente de aire comprimido de dispensación pasa a la cavidad llena de polvo de la cámara dosificadora y una depresión de aire abre la cámara. Se excluye así prácticamente un apelmazamiento de la sustancia pulverulenta. La corriente de aire se aplica siempre con la misma fuerza. Se puede utilizar en este caso el corte transversal relativamente grande del pistón con referencia al canal de descarga de corte transversal relativamente más pequeño, al cual está antepuesta la barrera amortiguadora de flujo de la membrana permeable al aire.

Se propone también que el vástago forme la abertura de la boquilla en un extremo opuesto al pistón. Esta abertura se puede conformar de manera óptima con relación a la corriente de aire.

50 Se manifiesta también como favorable que el canal de descarga esté configurado como un tubo interior que se extiende en el centro del vástago del pistón sometido a tensión de muelle y debajo de cuyo extremo del lado del pistón se acumula la cantidad de dispensación. Un sistema central de esta clase crea un espacio anular de acceso para la sustancia pulverulenta, lo que es también nuevamente provechoso para la precisión pretendida en la dosificación.

Se manifiesta también como favorable que la carrera de tensado de muelle del pistón manualmente accionada sea

la carrera de dispensación y que la cantidad de dispensación se acumule durante la carrera de retorno del pistón inducida por el muelle. La formación de la cantidad de dispensación se efectúa así prácticamente de manera automática. Está disponible así siempre hasta el final una cantidad lista para su dispensación.

5 Se consigue una cámara dosificadora ventajosa cuando la cantidad de dispensación se acumula en un hueco del fondo de la cámara de reserva de sustancia y el borde superior del hueco cambia entre una posición de sellado y una posición de apertura del tubo interior del vástago. El borde del hueco de la cámara dosificadora puede chocar directa o indirectamente contra el tubo interior del vástago bloqueando el acceso. Este borde, debido a la elasticidad interior, se repone ventajosamente a la posición de sellado.

10 El paso a la posición de apertura es el resultado de un desplazamiento elástico de este fondo de la cámara de reserva de sustancia debido a la depresión que se presenta durante la carrera de retorno del pistón detrás o debajo de éste. Cae entonces sustancia pulverulenta en la cámara dosificadora. Una corriente de aspiración rellena la cámara de reserva de sustancia por encima del nivel de llenado con el volumen correspondiente que ha emigrado a la cámara dosificadora.

15 Una cubierta permeable al aire de un agujero practicado en el fondo de la cámara de reserva de sustancia debe, por un lado, dejar pasar aire con la mayor facilidad posible para expulsar el polvo, pero, por otro lado, debe estar orientada en dirección contraria de modo que la depresión haga que el borde de la cámara dosificadora se separe suficientemente de su asiento de sellado. Se puede utilizar aquí una laminilla filtrante constituida por un velo textil o bien por material tejido. El ancho de poro está en una μ . Así, ni siquiera el polvo puede pasar a su través.

20 Una primera capa delgada del producto introducido cierra los poros de este material. De una manera constructivamente ventajosa, el fondo y el hueco de la cámara de reserva de sustancia están formados por una membrana elástica de forma de cubeta cuya pared interior lleva una pieza inserta sobre cuyo borde superior se asienta herméticamente el tubo interior del vástago con una contrasuperficie de cierre. La cantidad de dosificación y la cantidad de reserva de sustancia se separan por esta membrana de forma de cubeta cuando se cierra la membrana.

25 Asimismo, se propone que el pistón posea un labio que mire en sentido contrario a la dirección de la carrera de retorno y que se aplique de forma deslizante a la pared interior del cilindro. Una circulación así posibilitada por detrás del labio del pistón asegura una depresión uniforme durante la carrera de retorno del pistón. Esto protege la cubierta o la membrana contra un rasgado o similar.

30 Además, una característica ventajosa consiste en que la permeabilidad de la cubierta en relación con la granulosis fina del polvo es tal que la cantidad de polvo en capa fina que caiga sobre el fondo después del primer movimiento de apertura de éste elimine la permeabilidad al aire en la dirección de apertura.

35 Una característica ventajosa consiste también en que el tubo interior del vástago se extienda hasta un poco por delante de la abertura de desembocadura y deje libre hacia la pared del material circundante del vástago un canal de entrada de aire que llegue hasta el interior de la cámara de reserva de sustancia. De este modo, se produce un flujo de aire de arrastre de la fuente de depresión que entremezcla también la sustancia pulverulenta. Se ha previsto a este respecto que en la zona superior de la cámara de reserva de sustancia esté formado un techo permeable para el aire de entrada que cruce el tubo interior del vástago apoyándose por ambos lados y posea un agujero central alineado con el canal de descarga. El canal de descarga está así continuamente abierto; el entorno del tubo interior del vástago puede dejar pasar aire, pero retiene la sustancia pulverulenta.

40 Asimismo, se propone que el canal de descarga se estreche con forma de embudo en la dirección de flujo en el punto de acumulación de cantidades de dispensación. Esto aumenta el campo de introducción para la sustancia con acción centradora y aceleradora sobre la corriente portante.

45 Para impedir que, al acumularse la sustancia pulverulenta formando una cantidad de dispensación dosificada, se presente aire falso como impedimento, se ha previsto una barrera. Ésta consiste en que está dispuesto delante del agujero central un cuerpo de válvula que se abre en la dirección de descarga. La deformación de la cavidad formadora de la cámara dosificadora por efecto de la depresión al pasar a la posición de apertura de la cámara dosificadora crea un espacio libre por debajo del tubo interior del vástago que se pone en unión después solamente con un volumen de aire estrechamente limitado, cuyo volumen de aire se extiende desde el borde del asiento de sellado hasta la barrera de válvula.

50 Además, se obtiene un modo de accionamiento ventajoso por medio de un umbral de reacción para el desplazamiento manualmente accionado del pistón. El umbral de reacción puede producir una presión de accionamiento determinada. Ésta se elige de manera que pueda dominarse bien. Al desplomarse la resistencia superable del umbral de reacción se consigue entonces un desplazamiento acelerado del pistón con relación a la carcasa del inhalador manualmente accionable. Esto se materializa constructivamente en particular haciendo que el
55 umbral de reacción esté formado por un cuerpo anular del vástago de pistón en el lado trasero del manguito del pistón, cuyo cuerpo anular se encastra en una ranura de encastre de la pared del cilindro correspondiente al pistón.

Incluyendo el cuerpo anular cooperante en la formación de la resistencia, la presión de apertura asciende a aproximadamente 2,5 kg. Respecto del cuerpo anular, éste consiste convenientemente en un anillo elástico ovalado que, visto en corte transversal, se aloja dentro del diámetro libre del cilindro en la zona no dotada de ranuras de encastramiento.

- 5 Un perfeccionamiento ventajoso del inhalador consiste en que la cámara dosificadora está formada por una zona de ensanchamiento terminal del canal de descarga que se asienta sobre la membrana o cubierta permeable al aire del fondo y que se separa durante la carrera de retorno del muelle. En realidad, el movimiento de apertura es realizado de forma natural por la elevación del fondo. El asiento de igual superficie sobre la cubierta tensada a manera de membrana permite conseguir una cámara dosificadora que ya no está ocupada, aun cuando solo sea parcialmente, por la sección extrema del tubo interior del vástago que crea el canal de descarga, sino que queda limitada simplemente a manera de sombrerete. Esto simplifica la construcción. Se aplican aquí también las relaciones según la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

15 Asimismo, se propone que la pared de circunvalación de la cámara dosificadora se ensanche de forma cónica en la dirección de descarga. Esto crea un entorno propicio en materia de acumulación para la cámara dosificadora en dirección al hueco de dicha cámara dosificadora. La pared de circunvalación está integrada en un componente existente. Esto se materializa de tal manera que la pared de circunvalación de la cámara dosificadora consista en material elástico y esté realizada en una sola pieza con el fondo de la cámara de reserva de sustancia.

20 Asimismo, existe todavía una medida constructiva favorable materializada por dos canales de entrada de aire para la cámara de reserva de sustancia que discurren en un plano común hacia el canal de descarga central a ambos lados de éste. Esto inaugura la posibilidad de una forma de construcción esbelta, sobre todo cuando los canales de entrada de aire están situados también en el plano medio entre entrantes de superficie de deposición en forma de talle.

25 Como perfeccionamiento de un inhalador manualmente accionable para sustancias pulverulentas, especialmente sustancias medicamentosas, en el que se separa durante el accionamiento manual una cantidad de dispensación determinada de una cantidad de reserva de sustancia en una cámara dosificadora antes de un canal de descarga con miras a efectuar una dispensación transportada por aire desde una abertura de boquilla dispuesta en el extremo del canal de descarga, en el que un pistón generador de la corriente de aire de dispensación forma con una cavidad del vástago una cámara de reserva de sustancia y la cámara dosificadora, en el que una depresión generada durante la carrera de retorno del pistón abre la cámara dosificadora hacia la cantidad de reserva de sustancia y en el que el fondo de la cámara dosificadora está formado también por una membrana permeable al aire, se propone que la cámara dosificadora esté abierta en la posición base del vástago hacia la cámara de reserva de sustancia. Esto hace que quede abierta la vía de llenado, con lo que se consigue una aportación independiente de la carrera y temporalmente extendida para la cantidad de expendición. Únicamente durante el accionamiento de dispensación, es decir, en la fase de uso del dispensador, se cierre la cámara dosificadora. Así, en la posición base permanece el contacto entre la cantidad de dispensación mantenida preparada en la cámara dosificadora todavía abierta y la cantidad de reserva situada en la cámara de reserva de sustancia. Esto puede ser ventajoso para sustancias críticas en este aspecto. El mantenimiento en estado abierto se puede conseguir con medios sencillos, incluso medios propios embarcados, ya que la cámara dosificadora se abre hacia la cámara de reserva de sustancia por efecto de una carrera en vacío entre el vástago y el manguito del pistón que forma la cámara dosificadora. El pistón funciona como un pistón de arrastre en lo que se refiere a la apertura. La cámara dosificadora se abre o se cierra alternativamente pasando de arrastre a empuje. El transmisor es en este caso el ajuste de rozamiento entre el labio del pistón y la pared del cilindro.

45 Además, es ventajoso que el fondo de la cámara de reserva de sustancia sea parte del manguito del pistón y se aplique de forma deslizante a la pared interior del vástago. El fondo puede presentar un ligero pretensado correspondiente, con lo que, por un lado, se tiene en cuenta la necesidad de estanqueidad y, por otro lado, la necesidad de la buena movilidad.

50 Asimismo, se ha procedido de modo que la cámara dosificadora esté formada parcialmente por un hueco del manguito del pistón y consista parcialmente en un cono de válvula que se asienta herméticamente sobre el borde del hueco de la cámara dosificadora y se estrecha en la dirección de dispensación. Este cono funciona como una tapa estacionaria a la que accede el hueco móvil o, más exactamente, el fondo. La carrera en vacío es inducida por muelle y se forma debido a que un collar del manguito del pistón penetra en una hendidura ancha correspondientemente orientada en dirección axial en la pared interior del vástago. Por medio de la carrera de apertura se define la rendija de la cámara dosificadora. En esta ejecución la pared del cilindro para el manguito del pistón está formada por un racor de una placa de fondo.

55 Se manifiesta como ventajoso en lo que respecta la creación de una cámara de muelle el que un muelle del pistón se extiende en el lado exterior del racor, concretamente en una rendija anular entre el racor y la pared exterior del inhalador.

Por lo que concierne al cono de válvula, éste está configurado también, por ejemplo, en forma de cúpula o de

pirámide, concretamente también de tal manera que el cono de válvula posea unos labios formados por cortes libres que miran en la dirección de dispensación y cuyos extremos de los cortes de separación estén engrosados. Esto adquiere la movilidad y fuerza de reposición típicas de lóbulos de válvula y, no obstante, proporciona un asiento de cierre bien apoyado con una superficie relativamente grande en los bordes correspondientes.

5 A continuación, se explica el objeto de la invención con más detalle ayudándose de tres ejemplos de realización ilustrados en dibujos. Muestran:

La figura 1, un inhalador manualmente accionable en vista lateral, cerrado con un capuchón protector, según un primer ejemplo de realización, a escala ampliada,

La figura 2, la vista en planta correspondiente,

10 La figura 3, un corte longitudinal a través del inhalador cerrado por un capuchón, reproduciendo la posición base elásticamente cargada de su pistón,

La figura 4, el inhalador en la posición de accionamiento, igualmente en corte longitudinal,

15 La figura 5a, fragmentariamente, una posición intermedia inmediatamente después de la proyección elástica hacia abajo del fondo de la cámara de reserva de sustancia, es decir, con la cámara dosificadora recién abierta, representando el aumento momentáneo (teórico) del tamaño del volumen de la cámara dosificadora,

La figura 5b, una posición intermedia posterior con la cámara dosificadora ya nuevamente llena,

La figura 6, un detalle del apoyo del techo del inhalador,

La figura 7, un corte longitudinal a través de un inhalador cerrado por un capuchón, reproduciendo la posición base elásticamente cargada de su pistón, conforme a un segundo ejemplo de realización, a escala ampliada,

20 La figura 8, el inhalador en la posición de accionamiento, igualmente en corte longitudinal,

La figura 9, el corte transversal según la línea IX-IX de la figura 8,

La figura 10, un corte longitudinal a través de un inhalador cerrado por un capuchón, reproduciendo la posición base elásticamente cargada de su pistón, según un tercer ejemplo de realización, a escala ampliada,

La figura 11, el inhalador en la posición de accionamiento, concretamente en la fase inicial, igualmente en corte,

25 La figura 12, el inhalador en la posición de accionamiento, concretamente encontrándose ahora en la fase final, igualmente en corte longitudinal,

La figura 13, un detalle ampliado de la zona de la cámara dosificadora, concretamente en la posición según la figura 10, reproduciendo la posición base,

La figura 14, la válvula en reproducción aislada,

30 La figura 15, la zona de la cámara dosificadora en un detalle ampliado con la válvula abierta para efectuar la descarga,

La figura 16, la válvula en representación en perspectiva, configurada como un cono de válvula,

La figura 17, una representación como la de la figura 16 en una configuración piramidal de la válvula y

La figura 18, también en representación en perspectiva, solamente la figura correspondiente de la pirámide.

35 El inhalador 1 representado configurado como un aparato de bolsillo posee una carcasa 2 que presenta en principio un corte transversal circular. Elemento integrante de ésta es un cilindro 3 como parte de una unidad de pistón/cilindro que funciona como una bomba.

El cilindro 3 está herméticamente cerrado en su lado de base por un capuchón de fondo 4. El capuchón de fondo 4 está engatillado en la zona extrema allí presente del cilindro 3.

40 La placa de fondo 4 crea una cámara 5 para un medio seco. La respectiva sustancia está representada por unas bolitas 6. La cámara 5 del medio seco se cubre con una placa agujereada 7 sujeta en el cilindro 3 o con una película perforada sellada encima.

45 En el cilindro 3 va guiado un pistón 8 longitudinalmente desplazable. Éste está materializado como un manguito de pistón. Su labio de pistón 10 orientado en dirección a una de las superficies de sostén 9 y ligeramente proyectado hacia fuera es guiado de manera sellada con un ligero pretensado contra la pared 11 del cilindro 3. La carrera del

pistón está definida por un tope extremo. La orientación del labio 10 del pistón conduce a que, al sobrepasarse una depresión determinada, el labio 10 se separe de la pared 11, y esto en el sentido de una limitación de la depresión por efecto del aire que entra entonces en el espacio de debajo del pistón 8.

5 El pistón 8 está sometido a una carga de muelle en el sentido de la posición base (figura 3) del inhalador 1. El muelle, que consiste en un muelle de compresión helicoidal, lleva el símbolo de referencia 12. Una de sus espiras elásticas terminales penetra en la oquedad del pistón 8, es decir, en la del manguito del pistón, y la otra espira terminal encuentra su apoyo en la placa agujereada estacionaria 7.

10 El manguito de pistón elástico está asentado en una cabeza de pistón 13 de material relativamente más duro. Las partes 8 y 13 pueden obtenerse por el procedimiento de inyección combinada. Se aplica un procedimiento de inyección de varios componentes.

La cabeza 13 del pistón se continúa por el lado alejado de la base en un vástago 15 que discurre en dirección a una abertura de boquilla 14. Este vástago es de configuración cilíndrica hueca y está fijamente unido con la cabeza 13 del pistón. Un punto de encastre correspondiente está designado con 16. En el dibujo pueden apreciarse un engrosamiento de encastre y una ranura de encastre.

15 Se aprovecha una cavidad 17 del vástago 15 para formar una cámara de reserva de sustancia SV. Ésta está enrasada por el lado del pistón con un fondo 18 y por el lado de la abertura de boquilla con un techo 19.

20 Respecto de la sustancia, ésta consiste en una sustancia pulverulenta, especialmente medicamentosa, cuya cantidad de reserva se ha designado con 20 en el dibujo. Accionando manualmente el inhalador 1, se separan cantidades de dispensación exactamente reproducibles 20' de esta cantidad de reserva de sustancia 20 en una cámara dosificadora D. La separación se efectúa especialmente antes de un canal de descarga 21, concretamente en el extremo inferior a de un tubo interior 22 del vástago que queda vuelto hacia el pistón 8. El tubo interior 22 del vástago se encuentra en el centro del vástago 15 del pistón 8 sometido a una tensión elástica. El tubo interior 22 del vástago no solo pasa entonces por todo el campo de longitud de la cavidad 17 o lo atraviesa, sino que se continúa también en otro material 23 del vástago que abraza al tubo interior 22 del mismo.

25 El eje medio longitudinal geométrico del tubo interior central 22 del vástago coincide con un eje medio longitudinal rotacionalmente simétrico x-x del inhalador 1. Por tanto, la cantidad de reserva 20 está dispuesta en un espacio anular desde el cual la cantidad de dispensación 20' saliente se acumula debajo del extremo a del lado del pistón del tubo interior 22 del vástago, y esto con miras a la posterior dispensación desde la abertura de boquilla 14 en el otro extremo, es decir, el extremo superior b del canal de descarga 21.

30 El tubo interior 22 del vástago se extiende hasta un poco por delante de la abertura de desembocadura 14. La zona envolvente del tubo interior 22 del vástago está rodeada por el material 23 del vástago, más exactamente por su pared, dejando la distancia radial, con lo que queda un espacio anular en toda la longitud del material 23 del vástago. Este espacio anular crea un canal de entrada de aire 24 dispuesto concéntricamente al canal de descarga 21. Este canal llega hasta el interior de la cámara de reserva de sustancia SV y está conectado a la atmósfera a través de la abertura de boquilla 14. Esta abertura 14 es también, por así decirlo, un agujero de respiración, especialmente también para compensar la reducción del volumen de polvo.

Respecto del material 23 del vástago, éste consiste en una prolongación 25 de forma de maza del vástago 15. Su extremo libre converge en forma troncocónica definiendo un redondeamiento de cabeza en la zona de la abertura de boquilla 14. Este racor puede enchufarse con buen guiado en, por ejemplo, un orificio nasal del usuario.

40 En el lado de la base de la prolongación 25 se encuentran unos entrantes 26. Éstos, dirigidos fondo contra fondo, hacen transición, después de un estrechamiento cóncavo, hacia un zócalo ancho 27. Entre el zócalo 27 y el extremo allí presente del vástago 15 se tiene en cuenta nuevamente un punto de encastre, designado con 28. Éste presenta también un engrosamiento de encastre y una ranura de encastre conjugada, tal como se desprende del dibujo.

45 La sección formadora de hombro de la prolongación 25 de forma de maza permite que, debido a los entrantes 26, se originen en el zócalo 27 unas superficies 29 de apoyo de los dedos por medio de las cuales se puede desplazar el pistón 8 a través del vástago 15 en sentido contrario a la carga elástica y hacia la posición según la figura 4.

50 El espacio 30 del cilindro del pistón 8 presenta una longitud axial que corresponde aproximadamente al diámetro del pistón. La sección extrema del lado de la abertura de boquilla del vástago 15 sobresale axialmente al menos en esta medida más allá de un borde de cuello 31 del cilindro 3. El borde de cuello 31 es el remate superior de un cuello 32 del cilindro 3. La superficie envolvente del cuello 32 lleva una rosca exterior que coopera con una rosca interior conjugada de un zócalo de atornillamiento del capuchón protector 33 del inhalador 1. La superficie envolvente del capuchón protector 33 puede estar asperizada, en particular longitudinalmente estriada, y esto para facilitar el accionamiento de atornillamiento.

Partiendo de un domo 34 – convergente por el lado de dispensación – del capuchón protector citado 33 se extiende

hacia fuera un tapón de cierre 35 en el lado interior de un techo aplanado de dicho domo. Cuando un aparato está debidamente cerrado, este tapón entra en la abertura de boquilla 14 estableciendo un cierre hermético.

5 Por debajo de la abertura de boquilla citada 14 se ha dejado entre la salida allí presente del canal de descarga 21 y el apéndice de la abertura de boquilla 14 una cámara intermedia 36 que forma una aguja de desvío de flujo en sentido contrario para, por un lado, el canal de entrada de aire 24 y, por otro lado, el canal de descarga 21. El extremo del tubo interior 22 del vástago está afilado. Se obtiene así un hombro de guía oblicuo para el aire de entrada.

10 En el plano del zócalo 27 el canal de entrada de aire 24 forma un ligero ensanchamiento. El tubo interior 22 del vástago tiene allí ligeramente engrosada su pared. La zona engrosada está asentada en un rebajo conjugado 37 del zócalo 27. Se presenta una trabazón de enchufado mediante un ajuste de rozamiento, estando configuradas dos o más ranuras longitudinales 38 que forman un canal. Las ranuras 38 conducen a un espacio libre 39 situado por encima del techo 19.

15 A la altura del techo 19 está interrumpido el cuerpo del tubo interior 22 del vástago, si bien no lo está en el aspecto reotécnico. Esto se manifiesta por el hecho de que en la zona superior de la cámara de reserva de sustancia SV está formado un techo 19 permeable para el aire de entrada que cruza el tubo interior 22 del vástago apoyándose por ambos lados. Por el contrario, el techo 19 presenta un agujero 40 a lo largo de la prolongación de travesía vertical del canal de descarga 21. La permeabilidad correspondiente la ofrece, por ejemplo, un papel filtrante.

20 El techo 19 está soportado por un sujetador perforado 41 que deja unas aberturas de circulación 42. Se puede tratar de aberturas arqueadas distanciadas por almas (véase la figura 6). El material de alma próximo al vástago forma un apoyo seguro para el techo 19 que está aprisionado en el borde del lado superior por un collar anular del punto de encastre 28 contra el sujetador 41.

25 Un sujetador de aprisionamiento idéntico está materializado también cerca del agujero. Esto debido al encuentro mutuo de los extremos ensanchados del tubo interior 22 de dos partes del vástago en la zona de travesía del techo 19. La parte del tubo interior 22 alojada en la cavidad 17 forma una sola pieza con el vástago 15 por medio del sujetador 41.

30 Delante del agujero central 40 se encuentra un cuerpo de válvula 43. Éste coopera con una superficie de asiento de válvula 44. Esta válvula de retención actúa abriendo en la dirección de descarga, mientras que se cierra al entrar el aire por el canal 21. La válvula de retención es bañada por la corriente transportadora de sustancia. La cámara de válvula correspondiente se consigue por medio de un ensanchamiento correspondiente del extremo de tubo allí presente. El vástago de válvula del cuerpo de válvula 43 presenta unas aletas entrecruzadas, pero que, en esencia, no pueden mantener cerrado el agujero 40 durante la descarga de aire.

35 La cantidad de dispensación 20' que se separa de la cantidad de reserva de sustancia 20 se acumula en una depresión 45 de la cámara dosificadora en el fondo 18 de la cámara de reserva de sustancia SV. Se trata de un cuerpo de forma de sombrerete o de forma de cubeta a base de material elásticamente flexible. El borde del sombrerete está aprisionado por el borde en la zona del punto de encastre 16 de una manera análoga a como se ha explicado anteriormente con respecto al techo 19.

40 El fondo 18, más exactamente el techo del cuerpo configurado o instalado en forma de sombrerete invertido, presenta un agujero 46 situado en el centro. Este agujero 46 posee una membrana o cubierta 47 permeable al aire. La estructura del material filtrante correspondiente es tal que la sustancia pulverulenta no pueda pasar en ambos casos, pero, por el contrario – como ya se ha dicho –, pueda pasar solamente aire, y esto en todo caso en dirección a la abertura de boquilla.

45 La pared interior de la cubeta del cuerpo de forma de cubeta o de sombrerete lleva una pieza inserta 48 de forma de casquillo, actuando ésta, por así decirlo, como elemento de rigidización en la pared interior de la cubeta. Sobre su borde interior superior está asentado herméticamente en la posición base el extremo a del tubo interior 22 del vástago. Esto tiene lugar debido a la fuerza de reposición inherente al fondo 18. El borde citado lleva el símbolo de referencia 50. La contrasuperficie de cierre terminal en el tubo interior estacionario 22 está designada con 49. Esta última está materializada como una zona troncocónica que se continúa en un tramo final de diámetro exterior reducido que está configurado en forma de embudo en dirección contraria. El tramo final reducido penetra también en la sección de cubeta. El tramo final representa la desembocadura hacia el canal de descarga 21. Esto optimiza la descarga de la sustancia. El embudo 21' se estrecha en la dirección de la boquilla. Esto da como resultado una compresión a manera de cáliz para la sustancia pulverulenta transportada por aire que es acelerada así en su flujo en la sección de canal más estrecha. Se obtiene un potente chorro que transporta también el medicamento hacia cavernas secundarias. Sin embargo, no tiene lugar tampoco, por otro lado, un golpe de flujo percibido como desagradable. Se limita para ello la cantidad de aire. Se ha manifestado aquí como ventajoso que el volumen de la corriente de aire resultante del movimiento del pistón ascienda a más de cien veces el volumen de la cámara dosificadora D, pero menos de seiscientos veces. Así, en 4 ml de corriente de aire se distribuyen aproximadamente 50 10 mm³ de sustancia pulverulenta. El volumen de la cámara dosificadora es de 10 mm³. Respecto del ancho de poro

de la membrana o cubierta 47 permeable al aire, éste se ha fijado en aproximadamente 1 µm. Esta fórmula es favorable también respecto de la capacidad de carga mecánica del mecanismo dispensador, por lo que es satisfactoria la vida útil del aparato.

5 La depresión 45, es decir, la parte de cubeta del fondo 18 que la circunscribe, penetra con la holgura necesaria para el movimiento en un rebajo 51 de la cabeza 13 del pistón. También aquí se toma como base una forma de cubeta con juego de desviación radial y axial para el fondo 18. La cabeza 13 y el pistón 8 están perforados en el centro. La abertura correspondiente lleva el símbolo de referencia 52. Ésta asume en materia de flujo la conexión al espacio 30 del cilindro de la bomba que está así unido con el rebajo 51.

10 Con miras al desplazamiento del pistón 8 aprovechando la prolongación 25 como mango de accionamiento, se le proporciona al inhalador 1 un umbral de reacción para el desplazamiento manualmente accionado del pistón. Parte integrante de este apoyo inicial que cede bajo sobrecarga es un cuerpo anular elástico 53. Éste está unido, por un lado, con el vástago 15 del pistón. Está asentado en una ranura anular dispuesta en la garganta 54 a manera de cuello de la cabeza 13 del pistón. El cuerpo anular citado 53 está así amarrado axialmente en la misma. Penetra en una ranura de encastre 55 con dos zonas salientes diametralmente opuestas una a otra. Esta ranura de encastre se encuentra en la pared 11 del cilindro. La ranura de encastre 55 presenta un flanco empinado superior 56 y un flanco inferior 57 que desciende dirigido hacia dentro. Este último introduce de golpe las zonas salientes a manera de lengüetas de estribo que forman el umbral de reacción, con lo que se quiebra repentinamente la contrarretención. Se produce un desplazamiento de golpe del pistón 8 bajo compresión del aire contenido en el espacio 30 del cilindro. La presión de apertura sobre el muelle 12 junto con el cuerpo anular 53 es de aproximadamente 2,5 kg. Éste es un valor voluntariamente aplicable en el dominio ergonómicamente controlable del mejor modo. Nuevamente liberado, el cuerpo anular 53 retorna de golpe otra vez a la ranura de encastre 55 realizando una acción de bloqueo. Esta es la posición base limitada por tope; el cuerpo anular 53 se aplica al flanco 57 más empinado.

25 El funcionamiento del inhalador 1 es como sigue: Posicionando los dedos de la mano de manejo sobre las superficies de apoyo 29 para los mismos y mediante una contrarretención de la placa de fondo 4 acomodado al agarre de sujeción por medio del pulgar se puede mover de golpe en tal situación de agarre de sujeción el pistón 8 de la manera descrita en sentido contrario a la carga elástica. El aire de compresión contenido en el espacio 30 del cilindro que se reduce en volumen penetra a través de la membrana o cubierta 47 permeable al aire en la cámara dosificadora D bloqueada con respecto a la cantidad de reserva 20, en la que se mantiene preparada la cantidad de dispensación 20' procedente de un accionamiento realizado previamente. Se produce una expulsión potente, pero amortiguada, de la sustancia pulverulenta transportada por la corriente de aire hacia el lugar de destino, por ejemplo a través del espacio nasal. El cuerpo de válvula 43 se separa entonces de la superficie de asiento de válvula 44. Entre la superficie 49 del tubo interior 22 del vástago y el borde correspondiente 50 reina un cierre de sellado. La dispensación de la cantidad separada 20' es independiente de la posición.

35 Si el usuario libera la posición de accionamiento del inhalador 1, el pistón 8 se mueve nuevamente hacia su posición base en virtud de la fuerza elástica del muelle 12. Se produce entonces el aumento de volumen de la cámara de la bomba, es decir, del espacio 30 del cilindro. El cuerpo de forma de sombrerete, es decir, el fondo 18, es arrastrado hacia abajo hasta la posición según la figura 5a por la depresión ahora reinante en contra de su fuerza de recuperación elástica: La cámara dosificadora de separación (vacía) D está abierta hacia la cámara de reserva de sustancia SV. Se produce un nuevo llenado de la cámara dosificadora D, es decir que una cantidad de dispensación exactamente dosificada 20' emigra de la cantidad de reserva 20 a la cámara dosificadora D, y esto en parte por el peso propio, en parte por la inercia máscica y en parte por el aumento del volumen de la cámara como consecuencia del arrastre hacia abajo del cuerpo de forma de cubeta, y, según la magnitud de la permeabilidad al aire, de la membrana o la cubierta 47 en dirección hacia abajo, favorecido incluso por una circulación de aire en dirección a la cubierta o a la membrana 47, sobre todo debido al aumento del volumen por efecto de este movimiento hacia abajo. La primera capa bastante delgada del polvo cierra los poros de la cubierta 47, con lo que se conserva de momento la posición de apertura. El recorrido del desplazamiento elástico del fondo 18 hacia la posición de apertura de la cámara de reserva de sustancia SV es limitado debido a que en la carrera de retorno del pistón 8 la depresión que se presenta detrás, más exactamente debajo de éste, está limitada por el labio 10 dirigido hacia abajo del pistón 8, el cual, bajo una depresión demasiado grande, se separa de la pared 11 estableciendo una perfecta compensación para dejar que entre aire en el espacio 30. La corriente de aspiración hace que el borde 50 se separe de la contrasuperficie 49 del extremo a del tubo interior 22 del vástago durante tanto tiempo como exista la depresión. Tiene lugar un llenado impecable (figura 5b). La sustancia pulverulenta es retenida frente al espacio 20 del cilindro por la membrana o cubierta 47 permeable al aire. No tiene lugar ningún falseamiento de la cantidad de dispensación 20', especialmente debido a que la sustancia se mantiene siempre suelta. Cuando el pistón 8 está nuevamente en la posición alta (figura 3), el fondo 18, debido a su reposición elástica, entra nuevamente en la posición de cierre según la figura 3, cuyo movimiento ascendente favorece aún más un llenado pleno uniforme de la cámara dosificadora D. El respectivo borde 50 que cambia entre una posición de sellado y una posición de apertura del tubo interior 22 del vástago llega siempre con seguridad a la posición de sellado que cierra la cámara dosificadora de separación D, sobre todo por que puede esquivar una eventual sobrepresión en el canal 21.

60 El flujo de descarga se ha identificado con una flecha y, mientras que el flujo de entrada se ha identificado con una

flecha z.

El punto de encastre 28 puede estar configurado de manera que pueda abrirse como un acceso de llenado.

5 El inhalador manualmente accionable 1 conforme a un segundo ejemplo de realización corresponde en principio y en muy alto grado también constructivamente a la versión base detalladamente descrita que materializa el primer ejemplo de realización. Los símbolos de referencia se han aplicado análogamente, siempre que sean necesarios para la comprensión, y en parte se han aplicado sin repeticiones textuales, ya que el contenido de la divulgación correspondiente puede ser leído con referencia a la versión base.

10 A partir de las figuras 7 y siguientes se realiza una modificación de la cámara dosificadora D. En lugar de formar la contrasuperficie de cierre 49 en una sección axialmente retranqueada del extremo inferior \underline{a} del tubo interior 22 del vástago, ésta se ha creado ahora directamente por la superficie frontal ahuecada del citado tubo interior 22 del vástago. Esto se materializa como solución particularmente en que la cámara dosificadora D está formada ahora por una zona de ensanchamiento terminal del canal de descarga 21 asentado directamente sobre la membrana o la cubierta 47 permeable al aire. El canal de descarga 21 así asentado a tope se eleva durante la carrera elástica del muelle 12, como se ha descrito, para separarse de la zona de ensanchamiento estacionaria a manera de tapa y, por así decirlo, invertida. Geométricamente, esta zona de ensanchamiento consiste aquí también en un embudo 21'. Por 15 supuesto, el fondo 18, capaz de ser repuesto a su estado anterior, el cual es aquí elástico y en el cual está conformada la membrana o cubierta 47 permeable al aire, se aleja yendo hacia abajo y se separa. A este fin, el entorno del cuerpo realizado aquí también con forma de cubeta está provisto de un rebajo 51 de liberación en dirección tanto axial como radial hacia fuera.

20 La periferia del fondo 18 presenta un acodamiento vertical rotacionalmente simétrico. Éste está amarrado con seguridad en la zona del punto de encastre 16 entre el vástago 15 y la cabeza de pistón 13 prevista también aquí.

25 Una pared de circunvalación 58 del fondo 18, que circunscribe la cámara dosificadora D, formando la estampación citada de forma de cubeta, está realizada aquí concretamente con forma troncocónica. Esta estructura comparable a una maceta de flores es tal que la pared de circunvalación 58 de la cámara dosificadora D se ensancha en la dirección de descarga, dada a conocer por medio de la flecha y concerniente al flujo de descarga.

La pared de circunvalación 58 de la cámara dosificadora D consiste también en material elástico y está realizada en una sola pieza con el fondo 18 de la cámara de reserva de sustancia SV.

30 La pared de circunvalación 58 de forma troncocónica mantiene una distancia apta para el llenado con respecto a la pared envolvente correspondiente del extremo \underline{a} del tubo interior 22 del vástago. La zona anular afilada, por así decirlo, hacia atrás en forma rotacionalmente simétrica crea una canaleta colectora ventajosa directamente en el pie del techo de forma de embudo de la cámara dosificadora D.

El borde del embudo 21' que sobresale en cuña a manera de nervio anular y que se asienta con respecto a la membrana o cubierta 47 permeable al aire presenta un diámetro que corresponde sustancialmente al del agujero 46 de la depresión 45 de la cámara dosificadora.

35 Respecto del volumen de la cámara dosificadora D y del volumen de la corriente de aire que transporta la sustancia pulverulenta se presentan aquí también los mismos parámetros. En el aspecto constructivo, queda por establecer aún que la pared 11 del cilindro no sigue siendo creada ahora por el cilindro 3 que participa ya en la formación de la carcasa 2, sino que es creada por la placa de fondo 4. En ésta tiene su origen un racor 59. El racor 59 está enchufado desde abajo en la carcasa 2 de una manera asegurada por encastre. Éste se extiende, dejando una 40 distancia axial, por delante del hombro de la carcasa 2 que hace transición hacia el cuello 32. El punto de encastre que asegura la imbricación mutua lleva el símbolo de referencia 60. Comprende el engrosamiento de encastre usual y una ranura de encastre conjugada.

45 La distancia axial citada al hombro citado se aprovecha ahora en el sentido de crear una ranura de encastre 55 para el cuerpo anular 53, proporcionando aquí también el flanco empinado 56 y el flanco descendente 57. Este último es el extremo frontal del racor 59 configurado en forma de embudo.

50 Colocado en el centro, el capuchón de fondo 4 se aprovecha para formar una cámara para el muelle 12, que en el presente caso está materializado también como un muelle de compresión helicoidal. Una pared anular 61 que parte del fondo de capuchón 4 forma aquí la cámara. La superficie frontal del lado de dosificación de la pared anular 61 funciona como un tope de limitación para la cabeza 13 del pistón. Esto hace que choque una parte dura contra otra parte dura.

En el objeto conforme al segundo ejemplo de realización la cámara 5 del medio seco está configurada ahora como una cámara anular que recibe las bolitas cubiertas 6, ahora en forma de una placa 7 o lámina agujereada anular.

Por lo que concierne a la zona de accionamiento del inhalador 1, se han utilizado así aquí las mismas estructuras. Una diferencia frente a la versión base consiste únicamente en que ahora el canal de entrada central 24 ha sido

- 5 sustituido por un canal doble como conducción de aire para la compensación de presión en el depósito de polvo, es decir, en la cantidad de reserva 20. Cabe hacer referencia a la figura 9. Puede apreciarse allí que los dos canales de entrada de aire, designados también con 24, están situados en el plano medio entre los entrantes 26 de la superficie de apoyo dotados de forma de talle o formadores de talle. Estos entrantes se extienden a ambos lados del canal de descarga central 21 en un plano común. Presentan un corte transversal mayor que el del canal de descarga central 21. La relación es de aproximadamente 2:1. Colocar estos taladros en el plano común hace posible configurar los entrantes 26 de manera que corten a mayor profundidad, con lo que se obtienen por ello unas superficies 29 de apoyo de los dedos de tamaño correspondientemente mayor.
- 10 La función y el trabajo del cuerpo de válvula 33 corresponden a la versión base, solo que la superficie de asiento de válvula 44 tiene ahora una proximidad mayor al fondo 18 de la cámara de reserva de sustancia SV y el cuerpo de válvula 33 es en conjunto más largo.
- El cuerpo de válvula 43 se continúa además por el lado del fondo en una clavija centradora 62. Ésta penetra en la sección de menor corte transversal del tubo interior 22 del vástago.
- 15 Por lo que concierne al inhalador manualmente accionable 1 según el tercer ejemplo de realización (figuras 10 y siguientes), su implementación funcional y constructiva está dentro del ámbito expuesto de los ejemplos de realización precedentes. Se pueden aplicar aquí también análogamente los números de referencia, y esto en parte sin repeticiones textuales, ya que tales números pueden leerse en las soluciones anteriormente explicadas.
- 20 Una diferencia perfeccionadora reside en la clase de asociación del pistón para controlar el movimiento de apertura y cierre de la cámara dosificadora D. En contraste con los precusores descritos, la cámara dosificadora D está abierta en la posición base elásticamente cargada del vástago 15 hacia la cámara de reserva de sustancia SV. Esto hace que quede abierta la vía de llenado hacia la cámara D, con lo que, durante el manejo, la instalación, etc. del inhalador 1, se acumula preferiblemente ya la sustancia pulverulenta por efecto de la fuerza de la gravedad. Únicamente con el accionamiento de dispensación se cierra la cámara dosificadora D, concretamente, por así decirlo, a la manera de un gramil, ya que, por así decirlo, es desalojada la reserva sobrante de sustancia pulverulenta. A esto se añade todavía la acción ventajosa de una compactación. Esto inaugura cantidades de dispensación exactamente reproducibles 20' de sustancia pulverulenta, concretamente aplicando las relaciones de la cantidad de partículas de polvo al volumen de la corriente de aire, estando formado además el fondo de la cámara dosificadora D por la membrana o cubierta 47 permeable al aire.
- 25 Para mantener correspondientemente abierta la cámara dosificadora D, el pistón 8 o todo el manguito del pistón está materializado como un pistón de arrastre Sch.
- 30 La conmutación correspondiente es el resultado del cambio de arrastre a empuje, lo que conduce a una apertura o a un cierre. Esto se ha resuelto constructivamente haciendo que la cámara dosificadora D se abra hacia la cámara de reserva de sustancia SV por medio de una carrera en vacío LH entre el vástago 15 y el manguito del pistón que forma la cámara dosificadora. En la figura 11 puede apreciarse un paso libre correspondiente entre las dos partes que forman el pistón. En el caso del tamaño de construcción del inhalador 1 tomado aquí como base, la carrera de apertura es de 0,3 mm. Una distancia correspondiente está dispuesta así también entre la contrasuperficie de cierre 49 dotada de válvula del tubo interior 22 del vástago y el borde correspondiente 50 del lado del pistón. Por el contrario, en la posición de accionamiento se produce el cierre de la cámara dosificadora D que puede apreciarse en la figura 11.
- 35 Para lograr la función de pistón de arrastre explicada, el fondo 18 de la cámara de reserva de sustancia SV o la cavidad 17 del vástago 15 que participa en la formación de dicha cámara y el pistón 8 están firmemente unidos o forman una sola pieza, y esto con sustitución de la cabeza de pistón materializada como una pieza dura. Esto se advierte prácticamente en la estructura completa.
- 40 El fondo 18 que forma así parte del manguito del pistón es guiado de manera deslizante con su labio 63 oblicuo en la dirección de dispensación a lo largo de la pared interior correspondiente del vástago 15, que asume ahora una tarea a manera de cilindro de guía. El pistón 8 está sometido entonces a un ajuste de rozamiento entre las partes 10 y 11.
- 45 El fondo 18 se une como una pared oblicua al labio 13 dispuesto oblicuamente en ángulo agudo. Esta pared tiene su origen a cierta distancia de la cámara dosificadora en el dorso del pistón 8. Se logra así un embudo de acción centradora con respecto a un acceso de resbalamiento de la sustancia pulverulenta. El respectivo dorso del pistón 8 discurre con superficie plana, es decir, perpendicularmente al eje medio longitudinal x-x del inhalador 1.
- 50 El pistón 8 que forma parte del fondo 18 presenta también aquí una depresión 45 con respecto a la cámara dosificadora. Arriba, es decir, visto en la dirección de dispensación, esta depresión 45 termina en el borde 50, el cual coopera con la contrasuperficie de cierre 49 de un cono de válvula 65. Este último es parte integrante de una válvula V consistente en goma o similar que está enchufada con encastre sobre el extremo inferior a del tubo interior 22 del vástago. Respecto del cono de válvula 65, se puede tratar realmente de un cono o bien de un cuerpo piramidal. La implementación más cónica se aprecia con claridad en la figura 16, mientras que la conformación más piramidal se
- 55

- puede apreciar en las figuras 17 y 18. La válvula V cubre la depresión 45 que es parte integrante de la cámara dosificadora D, agregándose la capacidad del lado hueco del cono como complemento sobresaliente del plano del dorso del pistón. La válvula V aporta así una superestructura que se llena hasta la punta, alimentada desde el entorno de forma circular. Tiene lugar, por así decirlo, un “troquelado” de la cantidad de dispensación 20’ separada de la cantidad de reserva 20. La derivación de esta última está cerrada cuando se inicia el accionamiento, en concreto ya directamente al principio para una carrera de un insignificante recorrido, tal como se desprende de la figura 11. En este cierre producido por desplazamiento hacia abajo del vástago 15 la válvula V empuja delante de ella al pistón 8 frenado por ajuste de rozamiento. La resistencia – como ya se ha insinuado más arriba – es el resultado del labio 10 que se desliza con un ligero pretensado a lo largo de la pared 11 del cilindro. Como puede apreciarse, las relaciones respecto de la formación de la pared 11 del cilindro se exponen aquí de la misma manera que para el segundo ejemplo de realización. Los números de referencia se han aplicado de manera análoga. Sin embargo, el racor 59 integrado en la placa de fondo 4 está colocado ahora de modo que limita con su superficie envolvente una cámara de muelle periférica 66 en la que se aloja el muelle 12 guiado entre el racor citado 59 y la pared exterior 67 de la carcasa 2.
- Si se suelta el vástago 15, el muelle 12 impulsa al vástago 15 hacia la posición base visible en la figura 10, en la que el cuerpo anular 53 amarrado aquí directamente en una garganta 54 del vástago 15 encaja de golpe nuevamente en la ranura de encastre 55 del umbral de reacción por medio de un saliente de la carcasa 2 bajo la limitación de un tope. El saliente es el hombro entre la pared exterior 57 y el cuello 32.
- La cámara dosificadora D está abierta y se llena por esta vía con sustancia pulverulenta debido a la depresión generada detrás del pistón 8 de la manera expuesta. El pistón 8 se mantiene en posición de arrastre. Su desplazamiento relativo con respecto al vástago 15 que hace utilizable la carrera en vacío LH se obtiene por efecto del encaje del collar 68 del manguito del pistón en una hendidura correspondientemente ancha 69 del extremo del lado del pistón de la pared interior del vástago 15. El arrastre se efectúa por medio del flanco inferior de la hendidura citada 69. El flanco superior de la hendidura 69 está a una distancia del dorso del manguito del pistón formador del fondo que es mayor que la carrera en vacío axial LH. Se puede aplicar también un tope de igual recorrido entre el sitio expuesto y entre el borde 50 y la contrasuperficie de cierre 49. Sin embargo, se prefiere la medida entre el collar 68 y la hendidura 69.
- La cámara dosificadora D formada parcialmente por la depresión 45 del manguito del pistón y parcialmente por la oquedad del cono de válvula asentado 65 se llena, al asentar la válvula V, hasta la punta estrechada de la oquedad del cono de válvula. Sin embargo, se tiene por otro lado que la presión de cierre no es tampoco adecuada para abrir debido a la sustancia comprimida; por el contrario, requiere el accionamiento expuesto del aparato.
- Respecto del cono de válvula 65, queda por mencionar aún que éste, en cuanto a sus lóbulos de válvula 70 creados, por ejemplo, por un corte en cruz y actuantes a la manera de una válvula de retención, conduce a un comportamiento seguro de apertura y cierre. Asimismo, los lóbulos de válvula 70 están engrosados en lo que respecta a sus labios afilados 71 orientados en la dirección de dispensación. Los labios 71 se aplican uno contra otro con una superficie mayor que la que corresponde al espesor de los lóbulos de válvula 71. Las interfaces de separación se pueden complementar de manera correspondiente por técnicas de moldeo. Para formar los labios 71 se puede, por ejemplo, abarquillar la zona trasera de los mismos, tal como se desprende, por ejemplo, de la figura 14.
- Para crear un espacio libre de apertura suficiente para los lóbulos de válvula 70, la sección del canal de descarga 21, que se extiende en la dirección de descarga de la flecha y, se ha excavado con suficiente amplitud en forma cilíndrica para, a continuación de esta oquedad de mayor corte transversal, hacer transición al embudo 21’ descrito.
- El montaje por enchufado entre el pistón 8 y el vástago 15 se facilita por el material del pistón citado proporcionado de fábrica como elástico. Además, se pueden tener en cuenta (no representado) medidas fomentadoras del enchufado en forma de chaflanes de ataque usuales.
- El aparato designado anteriormente como inhalador, en el que, por tanto, se dispensa fundamentalmente una sustancia en forma atomizada y transportada por aire, se puede emplear también para otras formas de utilización, por ejemplo como aplicador, dosificador de polvo, proyector de polvo o similares, incluso también como atomizador para pinturas y venenos.
- Todas las características reveladas son (por sí solas) esenciales para la invención. En la exposición de la solicitud se incorpora también con esta mención el contenido completo de la divulgación de los documentos de prioridad correspondientes/adjuntos (copia de la solicitud anterior), con la finalidad también de acoger características de estos documentos en reivindicaciones de la presente solicitud.

REIVINDICACIONES

1. Inhalador manualmente accionable (1) para sustancias pulverulentas, especialmente sustancias medicamentosas, en el que, durante el accionamiento manual, se separa una cantidad de dispensación determinada (20') de una cantidad de reserva de sustancia (20) en una cámara dosificadora (D), antes de un canal de descarga (21), con miras a realizar una dispensación transportada por aire desde una abertura de boquilla (14) dispuesta en el extremo (b) del canal de descarga (21), en el que un pistón (8) generador de la corriente de aire de dispensación forma con una cavidad (17) de su vástago (15) una cámara de reserva de sustancia (SV) y la cámara dosificadora (D), en el que una depresión generada durante la carrera de retorno del pistón (8) abre la cámara dosificadora (D) hacia la cantidad de reserva de sustancia (20), y en el que, además, el fondo de la cámara dosificadora (D) está formado por una membrana permeable al aire, **caracterizado** por que el volumen de la corriente de aire resultante del movimiento del pistón asciende a más de cien veces el volumen de la cámara dosificadora (D), pero a menos de seiscientos veces.
2. Inhalador según la reivindicación 1, **caracterizado** por que el vástago (15) forma la abertura de boquilla (14) en un extremo (b) opuesto al pistón (8).
3. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el canal de descarga (21) está configurado como un tubo interior (22) que se extiende en el centro del vástago (15) del pistón (8) sometido a la tensión de un muelle, bajo cuyo extremo (a) del lado del pistón se acumula la cantidad de dispensación (20').
4. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que una carrera manualmente accionada de tensado del muelle del pistón es una carrera de dispensación y la cantidad de dispensación (20') se acumula durante una carrera de retorno del pistón (8) inducida por el muelle.
5. Inhalador según la reivindicación 4, **caracterizado** por que la cantidad de dispensación (20') se acumula en una depresión (45) del fondo (18) de la cámara de reserva de sustancia (SV) y el borde superior (50) de la depresión (45) cambia entre una posición de sellado y una posición de apertura del tubo interior del vástago.
6. Inhalador según la reivindicación 5, **caracterizado** por que, debido a la depresión que se presenta detrás del pistón (8) durante la carrera de retorno del mismo, se logra pasar a la posición de apertura por efecto de un desplazamiento elástico del fondo (18) de la cámara de reserva de sustancia (SV).
7. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado** por una cubierta (47) de un agujero (46) del fondo (18) de la cámara de reserva de sustancia (SV), cuya cubierta es permeable al aire al menos en dirección a la abertura de boquilla (14).
8. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado** por que el fondo (18) y la depresión (45) de la cámara de reserva de sustancia (SV) están formados por una membrana elástica cuya pared interior de forma de cubeta lleva una pieza inserta (48) sobre cuyo borde superior (50) se asienta herméticamente el tubo interior (22) del vástago con una contrasuperficie de cierre (49).
9. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el pistón (8) posee un labio (10) que mira en sentido contrario a la dirección de la carrera de retorno y que se aplica de manera deslizante a una pared interior (11) de un cilindro (3).
10. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado** por que la permeabilidad de la cubierta (47) con relación a la granulosis fina del polvo es tal que una cantidad de polvo en capa delgada que caiga sobre el fondo (18) después de un movimiento de apertura del mismo elimine la permeabilidad al aire (24) en la dirección de apertura.
11. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 10, **caracterizado** por que el tubo interior (22) del vástago se extiende hasta un poco por delante de la abertura de boquilla (14) y deja libre hacia la pared del material circundante (23) del vástago un canal de entrada de aire que llega hasta el interior de la cámara de reserva de sustancia (SV).
12. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 11, **caracterizado** por que en una zona superior de la cámara de reserva de sustancia (SV) está previsto un techo (19) que es permeable para el aire de entrada, que se cruza con el tubo interior (22) del vástago apoyándose en ambos lados y que posee un agujero central (40) alineado con el canal de descarga (21).
13. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que el canal de descarga (21) se estrecha con forma de embudo (21') en la dirección de circulación (flecha y) en un sitio de acumulación de cantidades de dispensación.
14. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado** por que está dispuesto delante del

agujero central (40) un cuerpo de válvula (43) que abre en la dirección de descarga.

15. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por un umbral de reacción para un desplazamiento manualmente accionado del pistón.

5 16. Inhalador según la reivindicación 15, **caracterizado** por que el umbral de reacción está formado en un cuerpo anular (53) del vástago (15) del pistón situado en el lado trasero del manguito del pistón, cuyo cuerpo anular (53) encaja en una ranura de encastre (55) de la pared (11) del cilindro correspondiente al pistón (8).

17. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la cámara dosificadora (D) está formada por una zona de ensanchamiento terminal del canal de descarga (21) que se asienta sobre la membrana (47) permeable al aire y que se separa durante la carrera de retorno del muelle.

10 18. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que una pared de circunvalación (58) de la cámara dosificadora (D) se ensancha con forma troncocónica en una dirección de descarga (flecha y).

15 19. Inhalador según la reivindicación 18, **caracterizado** por que la pared de circunvalación (58) de la cámara dosificadora (D) consiste en material elástico y está formada en una sola pieza con el fondo (18) de la cámara de reserva de sustancia (SV).

20. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por dos canales de entrada de aire (24) para la cámara de reserva de sustancia (SV) que, a ambos lados del canal de descarga central (21), discurren hacia éste en un plano común.

20 21. Inhalador según la reivindicación 20, **caracterizado** por que los canales de entrada de aire (24) están situados en el plano medio entre unos entrantes (26) de la superficie de deposición en forma de talle.

22. Inhalador (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** por que la cámara dosificadora (D) está abierta en la posición base del vástago (15) hacia la cámara de reserva de sustancia (SV).

25 23. Inhalador según la reivindicación 22, **caracterizado** por que la cámara dosificadora (D) se abre hacia la cámara de reserva de sustancia (SV) por efecto de una carrera en vacío (LH) entre el vástago (15) y un manguito de pistón que conforma la cámara dosificadora (D).

24. Inhalador según la reivindicación 23, **caracterizado** por que un fondo (18) de la cámara de reserva de sustancia (SV) es parte del manguito del pistón y se aplica de forma deslizante a la pared interior del vástago (15).

30 25. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 23 o 24, **caracterizado** por que la cámara dosificadora (D) está formada parcialmente por una depresión (45) del manguito del pistón y consiste parcialmente en un cono de válvula (65) que se asienta herméticamente sobre el borde (50) de la depresión (45) de la cámara dosificadora (D) y se estrecha en la dirección de dispensación.

26. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 25, **caracterizado** por que la carrera en vacío (LH) es inducida por muelle y se forma debido a que un collar (68) del manguito del pistón penetra en una hendidura correspondientemente ancha (69) de la pared interior del vástago (15).

35 27. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 23 a 26, **caracterizado** por que una pared (11) del cilindro para el manguito del pistón está formada por un racor (59) de una placa de fondo (4).

28. Inhalador según la reivindicación 27, **caracterizado** por que un muelle (12) se extiende en el lado exterior de un racor (59) en una rendija anular formada entre el racor (59) y una pared exterior (67) del inhalador (1).

40 29. Inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 25 a 28, **caracterizado** por que el cono de válvula (65) posee unos labios (71) formados por cortes libres que miran en la dirección de dispensación y cuyos extremos de los cortes de separación están engrosados.

Fig. 1

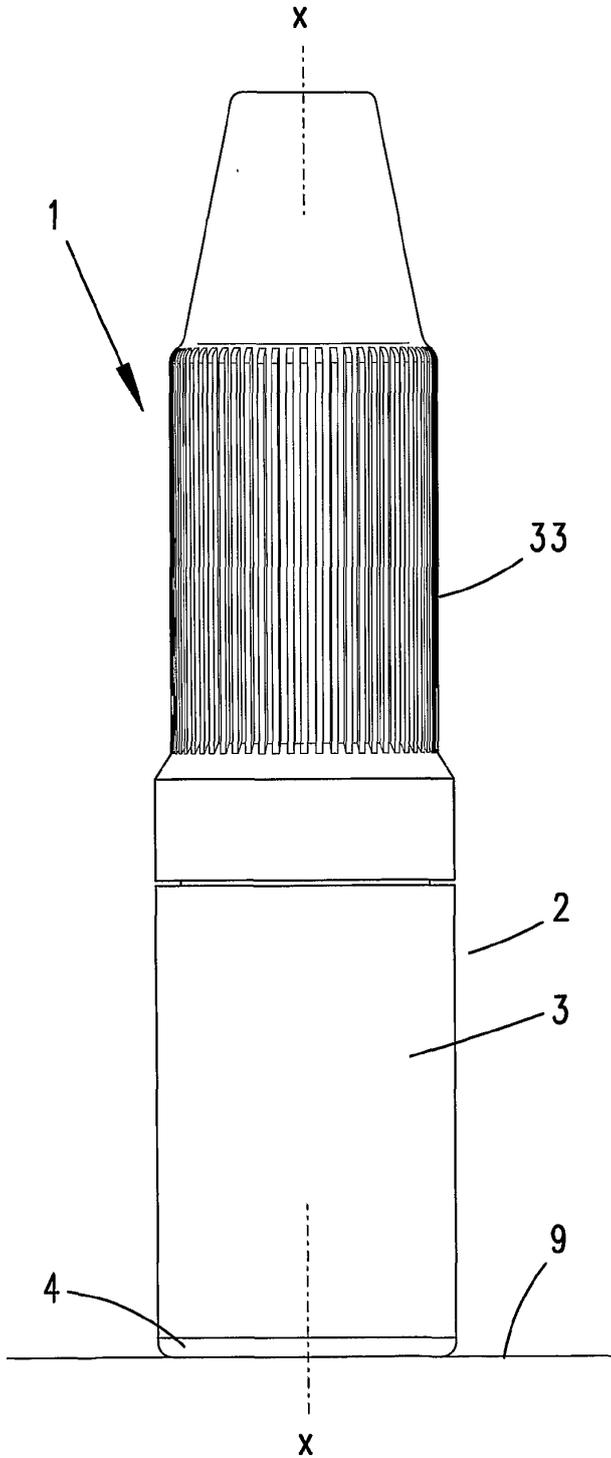


Fig. 2

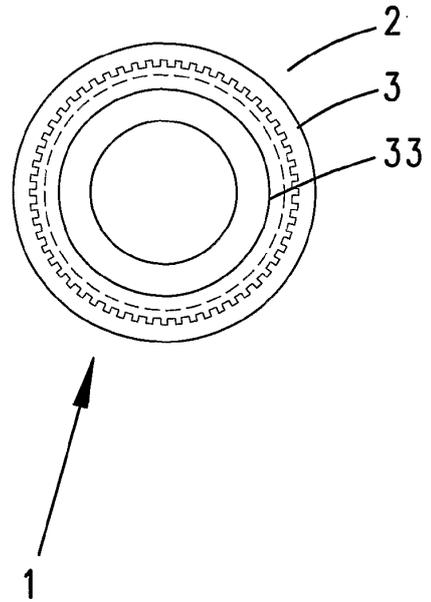


Fig. 4

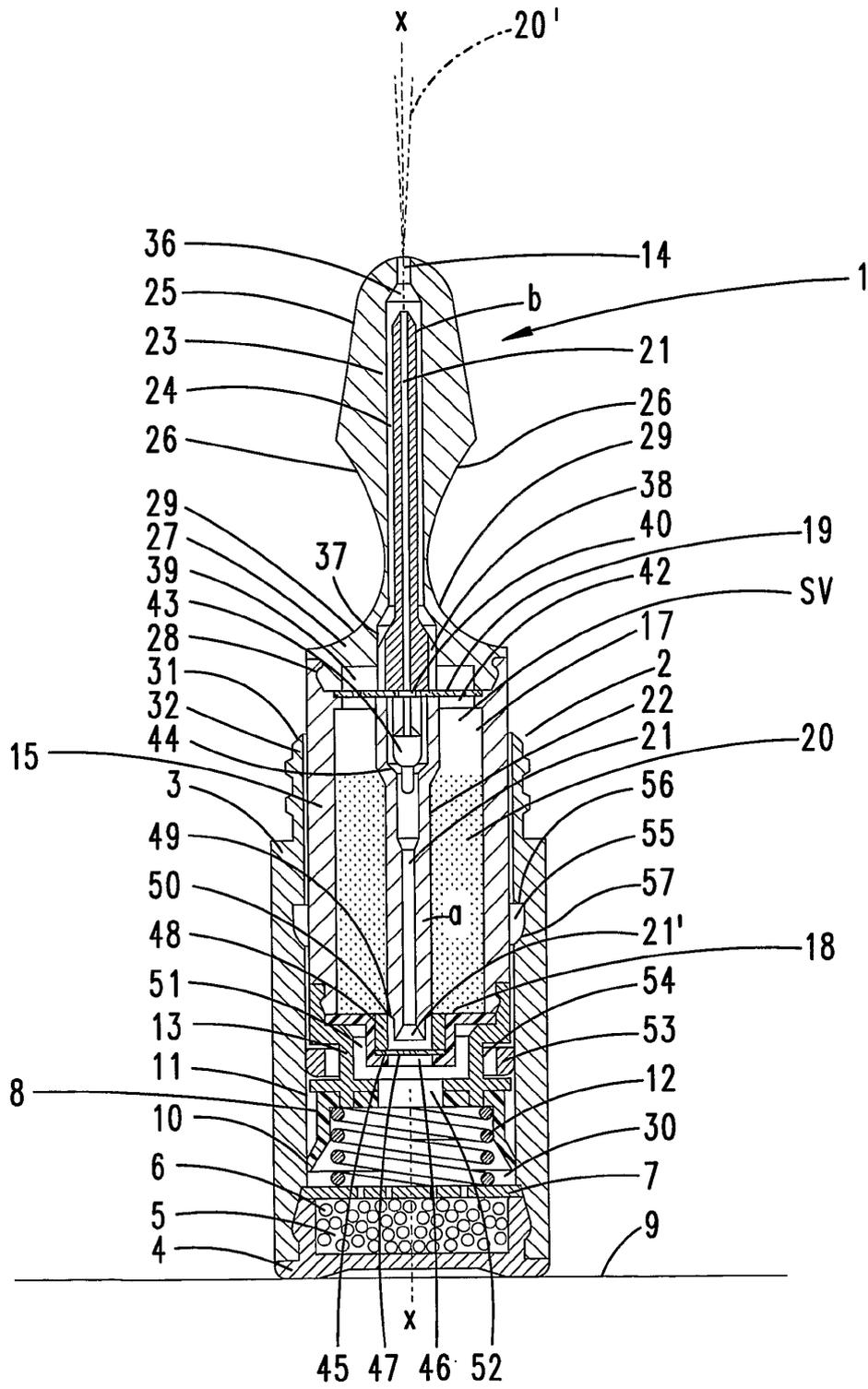


Fig. 5b

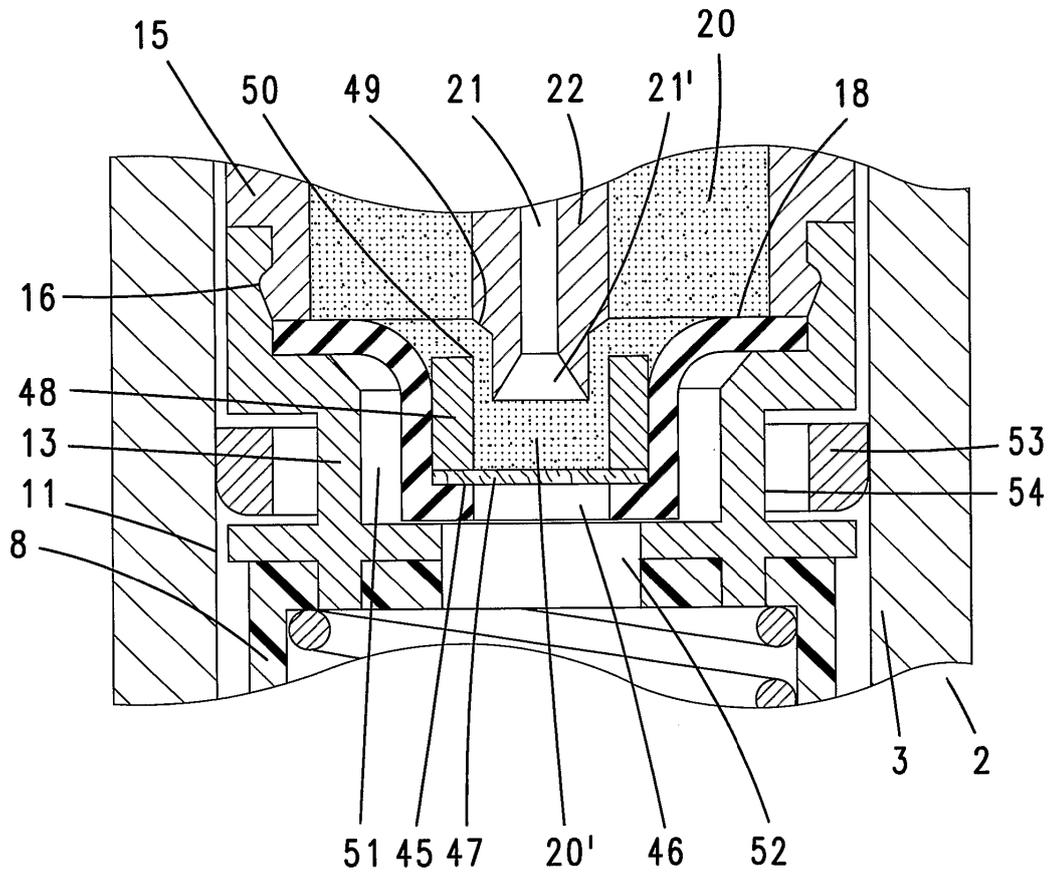
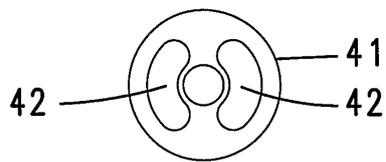


Fig. 6



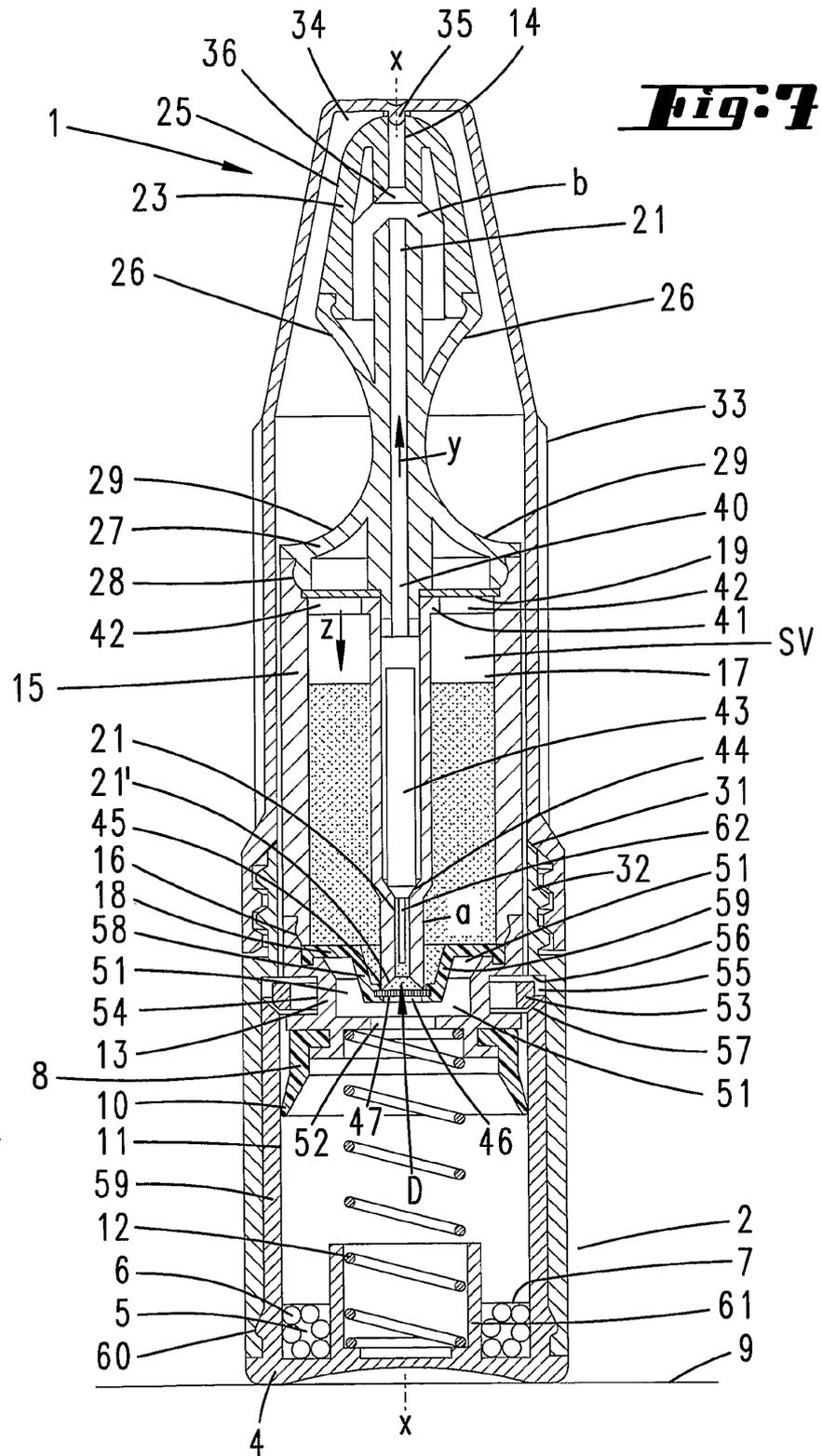


Fig. 8

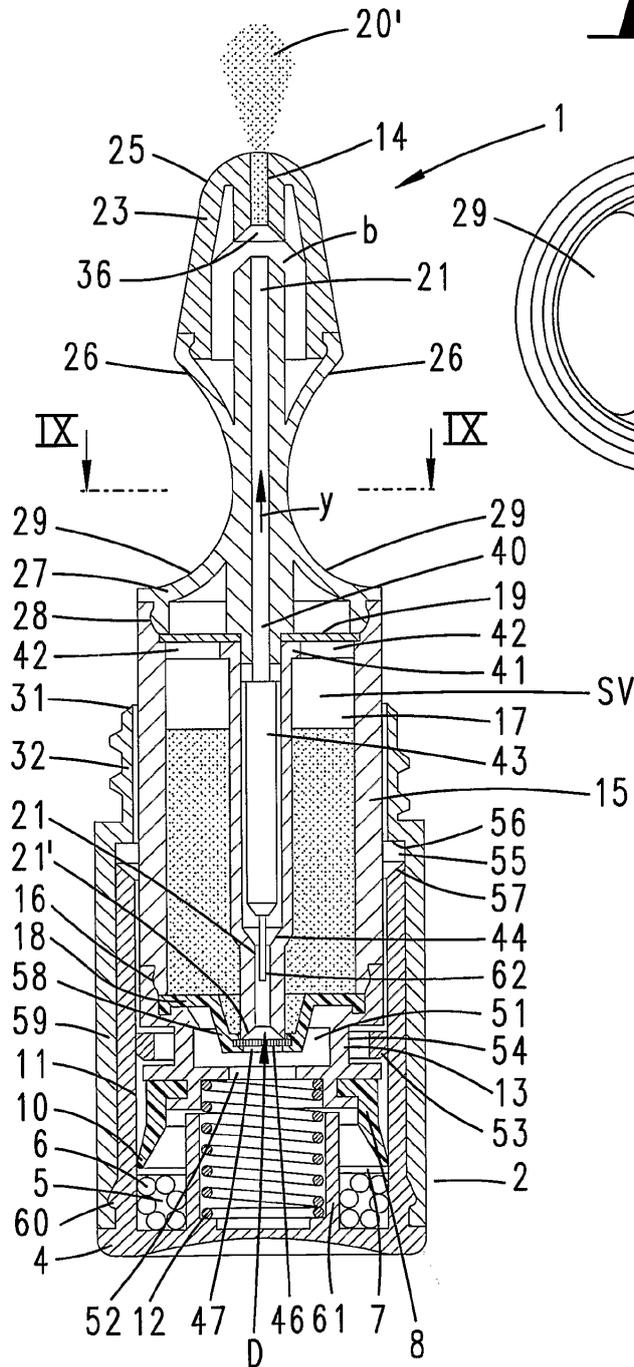
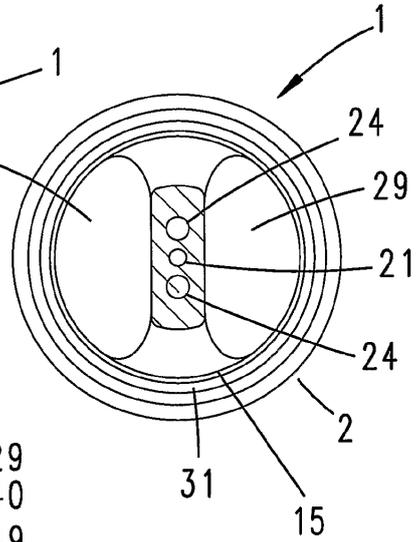
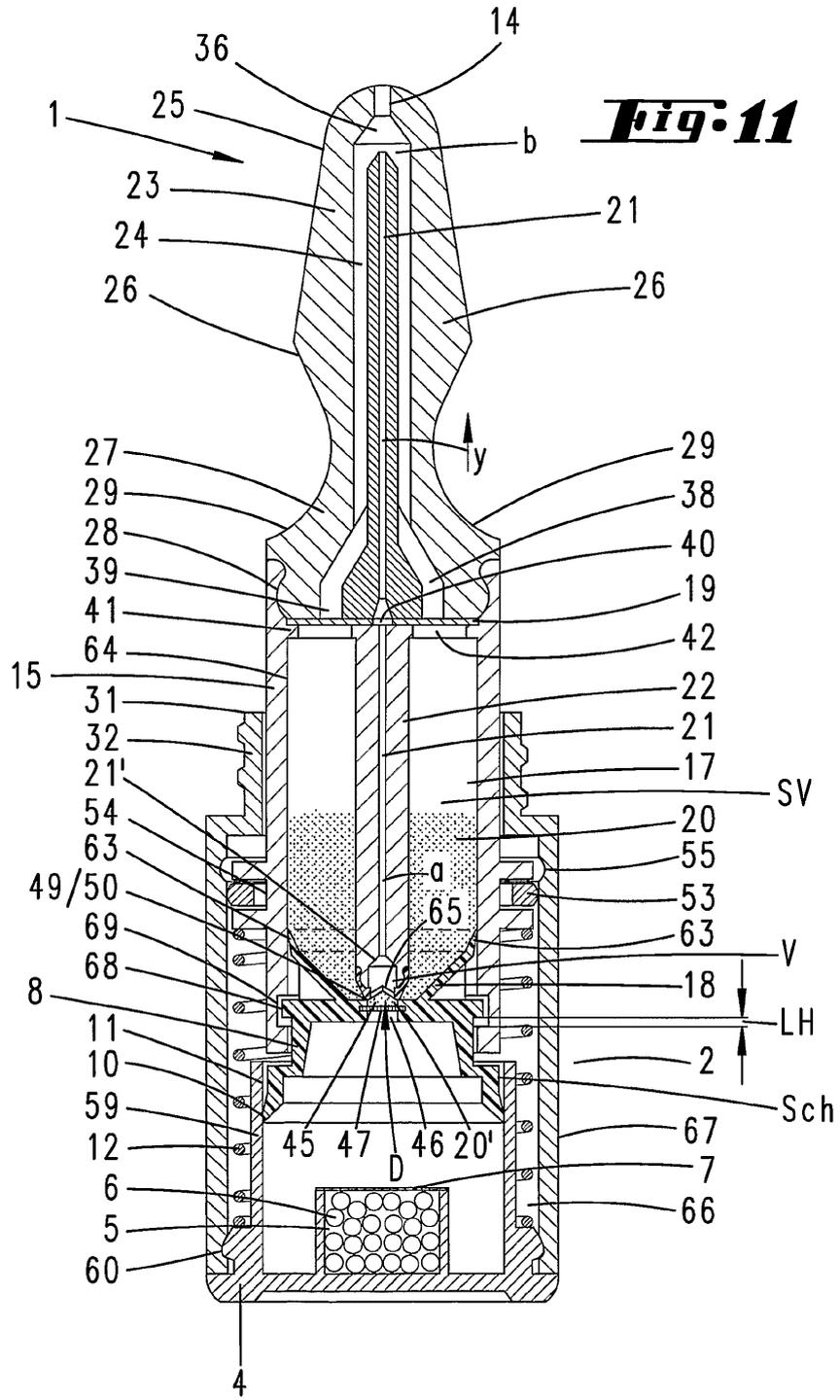


Fig. 9





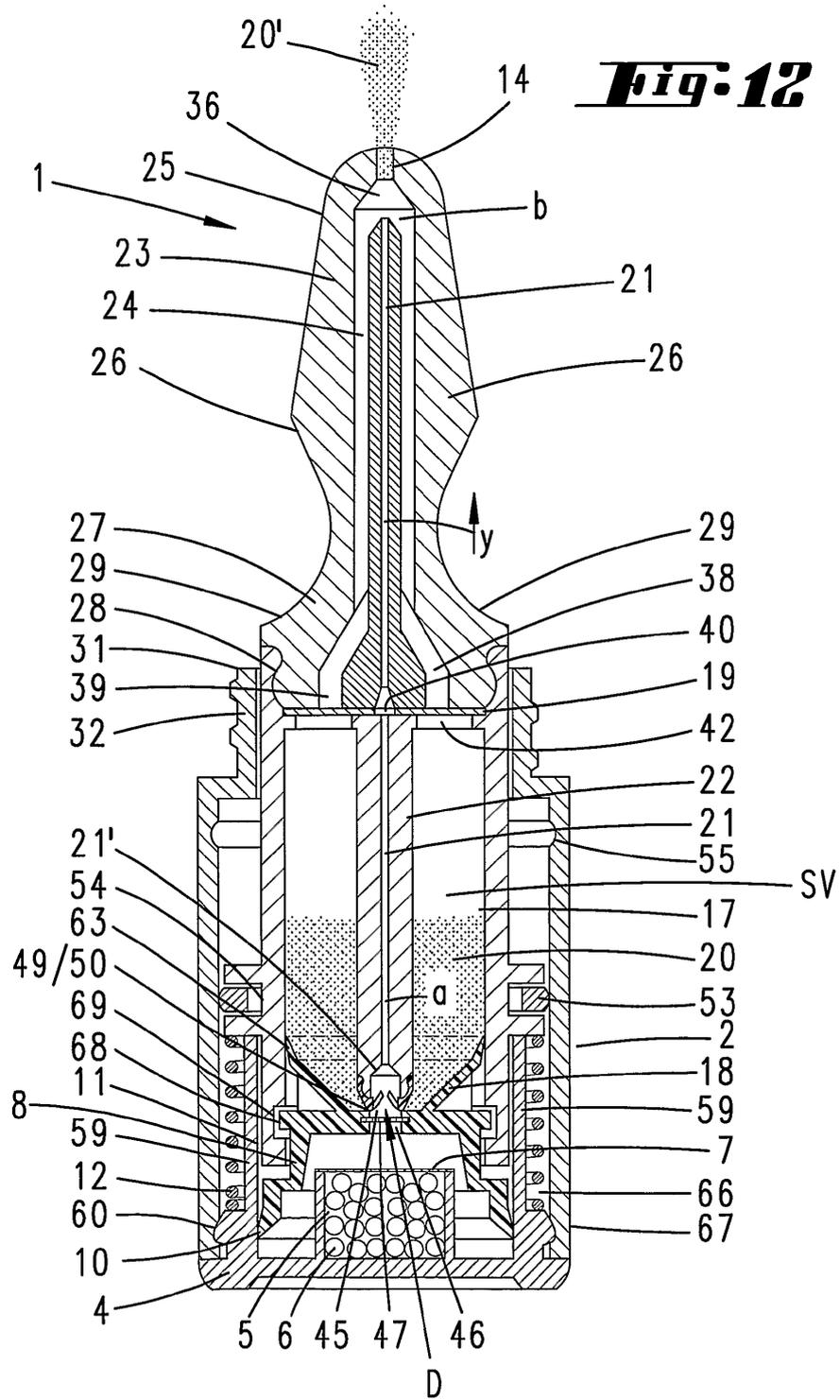


Fig. 13

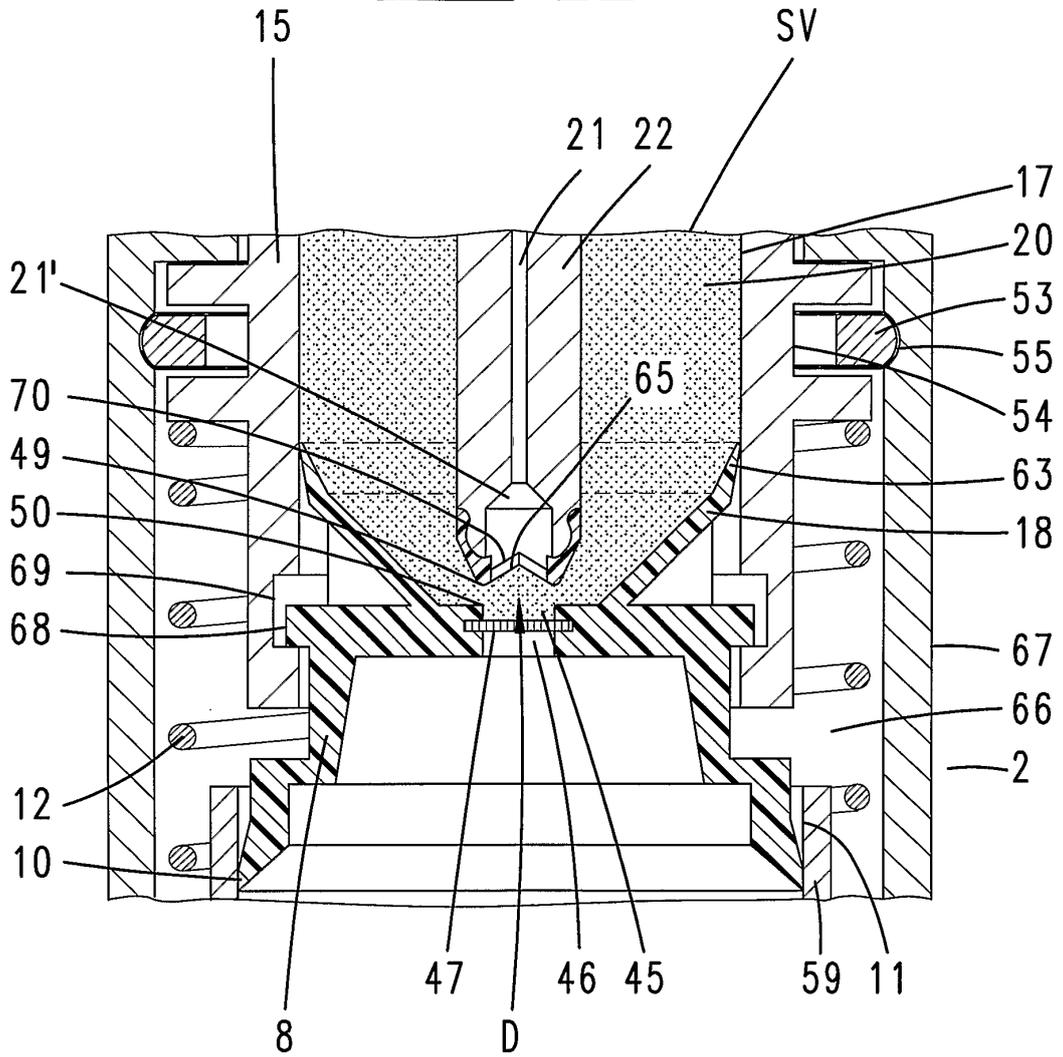


Fig. 14

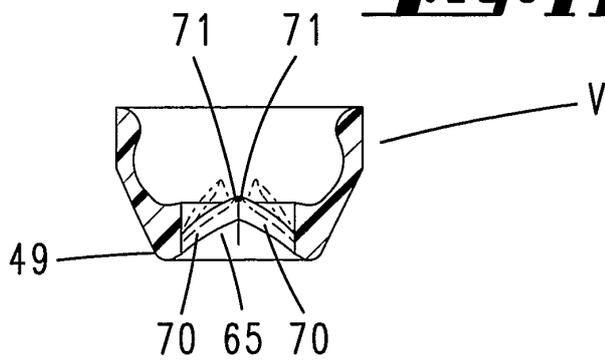


Fig. 15

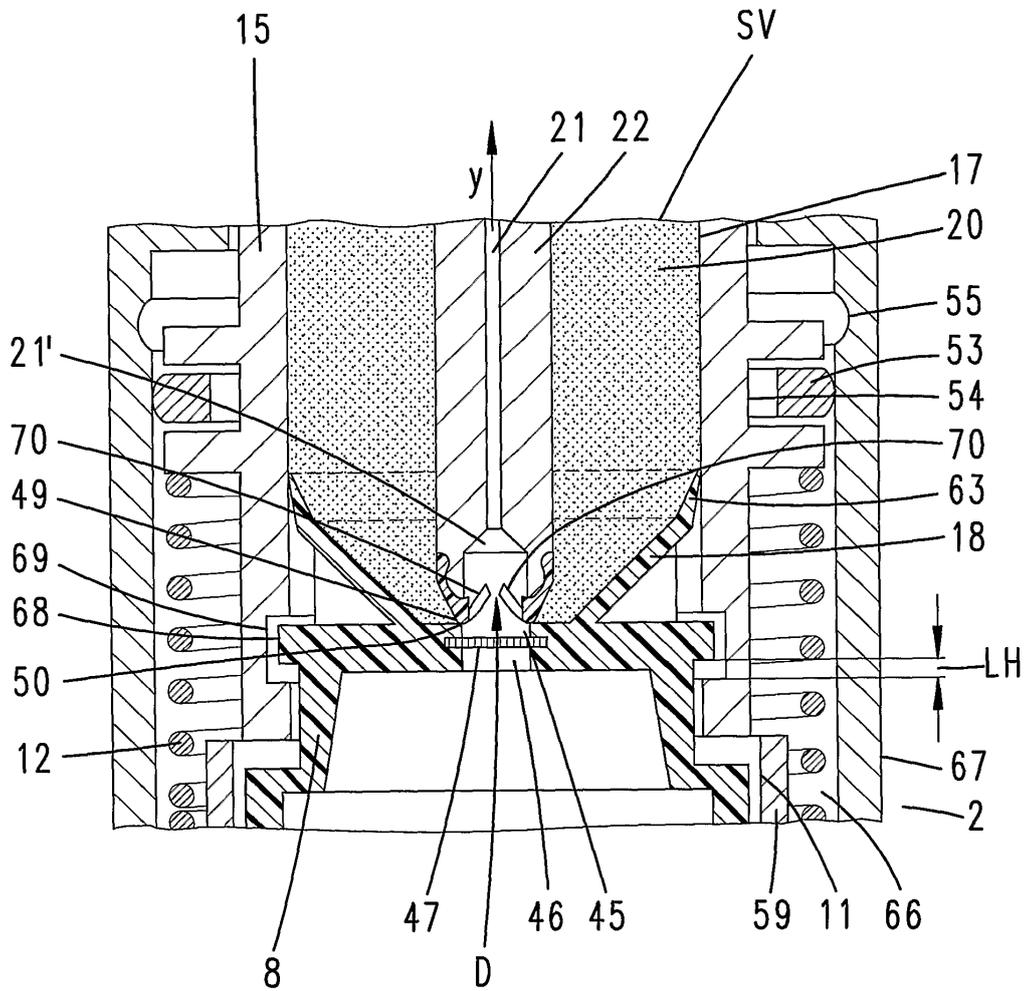


Fig. 16

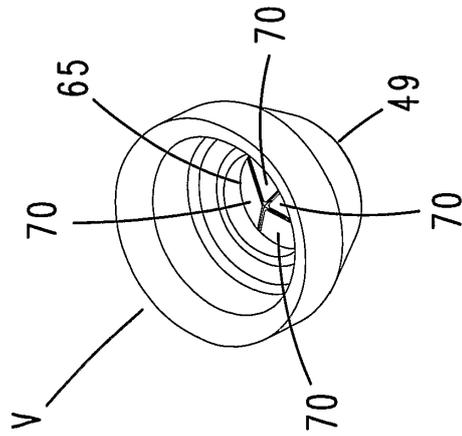


Fig. 17

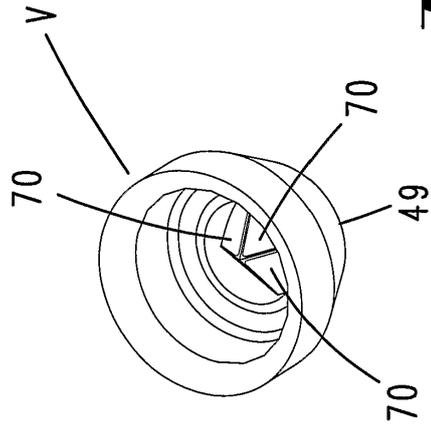


Fig. 18

