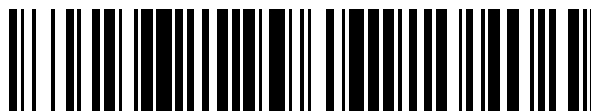


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 384 648**

51 Int. Cl.:  
**A61M 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07726709 .4**  
96 Fecha de presentación: **08.03.2007**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1993644**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.11.2008**

54 Título: **Inhalador para sustancias en polvo**

30 Prioridad:  
**10.03.2006 DE 102006011559**  
**27.06.2006 DE 102006029753**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.07.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.07.2012**

73 Titular/es:  
**VON SCHUCKMANN, ALFRED**  
**WINNEKENDONKER STRASSE 52**  
**47627 KEVELAER, DE**

72 Inventor/es:  
**Von Schuckmann, Alfred**

74 Agente/Representante:  
**Lehmann Novo, Isabel**

ES 2 384 648 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 para sustancias en polvo.

5 La invención se refiere a un inhalador para sustancias en polvo, en particular sustancias medicinales, con una cámara de almacenamiento de sustancia y una cámara de dosificación que recibe una cantidad de sustancia determinada, que está realizada como perforación transversal de una varilla y puede ser desplazada desde una posición de llenado a una posición de vaciado, de modo que en la posición de vaciado la cámara de dosificación se sitúa en un canal de flujo de aire.

10 Los inhaladores del tipo en cuestión son conocidos. Se hace referencia, por ejemplo, al documento US 5,239,992. En esta patente está representado y descrito un inhalador que posee una varilla que presenta una cámara de dosificación que puede ser desplazada desde una posición de llenado a una posición de vaciado. Este desplazamiento a la posición de vaciado se realiza por un movimiento, provocado por la presión negativa que es generada por la inspiración del paciente a través del canal de flujo de aire. El desplazamiento de la cámara de dosificación y el vaciado de la cámara de dosificación depende, por tanto, de una aspiración por el paciente en el curso de una inspiración profunda.

15 El documento W001/21238 da a conocer un inhalador con una cámara de almacenamiento de sustancia y una cámara de dosificación que está realizada como perforación transversal de una varilla plana y es desplazable desde una posición de llenado a una posición de vaciado, de manera que en la posición de vaciado la cámara de dosificación se sitúa en un canal de flujo de aire.

20 En cuanto al estado de la técnica conocido, la invención se propone el objeto de mejorar de forma ventajosa un inhalador del género expuesto, en particular en lo que atañe al vaciado de la cámara de dosificación en la posición de vaciado.

25 Este objeto se lleva a cabo en principio y esencialmente por el contenido de la reivindicación 1, en el que se parte de que la varilla posee varias cámaras de dosificación situadas una tras otra en la varilla, que durante un accionamiento de distribución pasan sucesivamente a la posición de vaciado y pueden ser vaciadas una a una por una presión positiva de aire en el canal de flujo de aire. Como consecuencia de esta realización se consigue un vaciado activo de cada cámara de dosificación. La descarga de sustancia es similar a la de los inhaladores dotados de cartuchos de aerosol. Por la presión positiva del aire la sustancia porcionada es expulsada activamente de la cámara de dosificación y debido a la disposición de varias cámaras de dosificación situadas sucesivamente, que en el curso de un desplazamiento de la varilla que presenta las cámaras de dosificación pasan una tras otra en su extensión longitudinal a la posición de vaciado, son vaciadas por medio del aire a modo de metralleta. Puede ser realizada entonces de forma segura una inhalación de la sustancia debido al vaciado activo de la cámara de dosificación o de las cámaras de dosificación, incluso aunque por ejemplo el paciente no esté en situación de poder generar un flujo de aire de aspiración suficientemente alto para el desplazamiento y vaciado de ni siquiera una cámara de dosificación normalmente grande, como es conocido por el estado de la técnica. Además, por el vaciado por presión del aire de las cámaras de dosificación se consigue una distribución fina de la sustancia expulsada, lo que por otra parte posibilita el empleo de sustancias en polvo micronizadas que son depositadas por vía directa en los pulmones. Asimismo, las cámaras de dosificación pueden ser elegidas de un orden de magnitud tal que cada cámara pueda alojar aproximadamente de 0,03 a 0,2 mg de sustancia.

40 En un perfeccionamiento preferido está previsto que el flujo de aire de aspiración necesario para la inhalación de la sustancia que se va a distribuir no pase o atraviese directamente la zona de vaciado del canal de flujo de aire, es decir la zona atravesada por la varilla provista de cámaras de dosificación. Más bien, el flujo de aire de aspiración afectado por la presión negativa es aplicado durante la inspiración sólo en la zona de un sector de mezcla que se va a disponer en la boca o en la nariz, siendo inyectada la sustancia distribuida en dicho sector de mezcla de forma activa por la presión positiva del aire.

45 Los contenidos de las otras reivindicaciones son explicados a continuación con referencia al contenido de la reivindicación 1, aunque también son importantes en su formulación independiente.

50 Así, en un perfeccionamiento del contenido está previsto que la varilla esté realizada como varilla plana, con una longitud medida en sección transversal que corresponda a un múltiplo del ancho medido perpendicularmente, por ejemplo entre diez y veinte veces éste. Así está prevista preferiblemente una varilla con un espesor desde aproximadamente 0,3 a 0,7 mm, preferiblemente de 0,5 mm ó 0,3 mm. La varilla plana puede estar hecha de un material plástico, en particular de un material de plástico duro. Es preferible una solución en la que la varilla plana está fabricada de un material metálico. Las cámaras de dosificación situadas una tras otra en la extensión longitudinal de la varilla plana están previstas de la forma más fácil como perforaciones con forma de disco circular en la proyección horizontal con, respectivamente, un eje central y están alineadas transversalmente a las caras planas de la varilla plana.

55 La varilla atraviesa, en particular con el sector que presenta las cámaras de dosificación, la cámara de almacenamiento de sustancia, sumergiéndose en la sustancia en forma de polvo guardada en la cámara de

almacenamiento. La pared de la cámara de almacenamiento está hecha preferiblemente de un material elástico, por ejemplo un material semejante al caucho, más concretamente, por ejemplo de un elastómero termoplástico. Cuando se acciona el inhalador esta pared de la cámara de almacenamiento ajustada elásticamente se comba en la dirección de la varilla y, por tanto, en la dirección de las cámaras de dosificación. Esto se produce en primer lugar por una aplicación de presión positiva que actúa radialmente desde fuera sobre la pared de la cámara de almacenamiento, sirviendo dicha presión positiva también para el vaciado de las cámaras de dosificación en la posición de vaciado. Esta presión positiva se forma en el curso del accionamiento del inhalador, preferiblemente en forma de una presión positiva de aire. En relación a esto está previsto además que la pared de la cámara de almacenamiento se combe al menos en la zona del agujero de dosificación hasta su apoyo en la varilla y así provoque una introducción a presión de la sustancia guardada en la cámara de almacenamiento en las cámaras de dosificación. En el estado combado, en cada cara plana de la varilla se sitúan los sectores de pared de cámara de almacenamiento asociados a las secciones transversales de orificio respectivas de las cámaras de dosificación. En esta posición de apoyo, en el curso de un desplazamiento de la varilla a la posición de vaciado, los sectores de pared de la cámara de almacenamiento actúan como rascadores. Tal rascado para el particionamiento exacto de la sustancia que se va a distribuir se realiza preferiblemente antes de alcanzar la posición de vaciado.

En una realización preferida del contenido de la invención, la pared de la cámara de almacenamiento además de por la aplicación de presión positiva descrita se comba también activamente en la dirección de la varilla. Para ello están previstas piezas de presión que actúan por fuera sobre la pared de la cámara de almacenamiento para el apoyo preferido de sectores de pared en las caras planas de la varilla. Este impulso activo de la pared de la cámara por las piezas de presión favorece además el llenado de las cámaras de dosificación conformadas en la varilla sujeta en el centro.

El desplazamiento de la varilla que presenta las cámaras de dosificación a la posición de vaciado y la aplicación de presión de la pared de la cámara de almacenamiento para el llenado de las cámaras de dosificación se producen cada vez que se acciona el inhalador. Con referencia a esto está previsto un desplazamiento en vacío entre el botón de accionamiento del inhalador y la varilla, que provoca que antes del empuje de la varilla se realice el combamiento de la pared de la cámara de almacenamiento por medio de las piezas de presión exteriores y eventualmente con impulso por presión de aire. En correspondencia, las cámaras de dosificación son llenadas por medio de las piezas de presión con interposición de la pared de la cámara de almacenamiento preferiblemente aún en la posición de reposo de la varilla. Después de este llenado y la finalización del desplazamiento en vacío que le acompaña, la varilla es arrastrada por otro desplazamiento del botón de accionamiento, para llevar las cámaras de dosificación a la posición de vaciado.

Las piezas de presión están preferiblemente dotadas de mordazas que poseen superficies de tope que en la posición completamente pivotada hacia dentro o comprimida de las piezas de presión se sitúan paralelas a la superficie de pared de las caras anchas de la varilla, lo que por una parte tiene como consecuencia el correcto llenado de las cámaras de dosificación. Por otra parte se consigue con ello una posición de rascado. Las superficies de tope del lado de las mordazas están realizadas planas extendiéndose en correspondencia a un plano.

El botón de accionamiento del inhalador está realizado sobresaliendo por la parte superior de la carcasa del inhalador y puede ser desplazado en oposición a un resorte de retorno. Así preferiblemente todo el inhalador puede ser agarrado entre el pulgar y, por ejemplo, el dedo corazón, de modo que el dedo corazón se apoya en el botón de accionamiento y el pulgar sujeta una superficie de carcasa opuesta al botón de accionamiento. El accionamiento del inhalador se realiza por presión sobre el botón de accionamiento, siendo pivotadas las piezas de presión en la dirección de la varilla por medio de los chaflanes de apoyo del botón de accionamiento. Tras un breve desplazamiento en vacío, el botón de accionamiento desplaza la varilla que se encuentra en su camino desplazando las cámaras de dosificación desde la posición de llenado en la cámara de almacenamiento a la posición de vaciado. En una disposición pivotante de las piezas de presión, los chaflanes de apoyo del botón de accionamiento actúan pivotando sobre éstas de forma correspondiente. Alternativamente a ello las piezas de presión pueden también estar dispuestas desplazables de forma estrictamente lineal en dirección radial, consiguiéndose este desplazamiento radial respecto a la varilla por medio del efecto de cuña. En particular en un caso de realización basculante de las piezas de presión, estas están realizadas de modo que se pueden reajustar por sí mismas, en particular por una característica elástica correspondiente de los brazos que llevan las piezas de presión. En correspondencia, tras la supresión de la carga que actúa sobre los chaflanes de apoyo, las piezas de presión vuelven de nuevo a su posición original liberando la pared de la cámara de almacenamiento, volviendo esta última a la posición original debido a las propiedades elásticas.

En caso de un desplazamiento activo del botón de accionamiento en la carcasa de inhalador se forma una presión positiva del aire que por el desplazamiento de la varilla en el canal de flujo de aire, concretamente la parte del canal de flujo de aire que se une a la varilla en la dirección de flujo, se propaga para la expulsión de la sustancia.

Correspondientemente la presión positiva se forma con un desplazamiento de la cámara de dosificación en el canal de flujo de aire expulsando la sustancia al menos en parte. Además en correspondencia a la disposición de varias cámaras de dosificación una tras otra en la varilla y de la conexión correspondientemente una tras otra de las cámaras de dosificación respectivas en el canal de flujo de aire se produce la formación parcial de la presión positiva de aire, siendo expulsada la sustancia de la cámara de dosificación respectiva a modo de metralleta, lo que produce

un vaciado óptimo de la sustancia y la distribución nebulizada al entorno, así como en el flujo de aire generado por la inspiración.

La presión positiva de aire que se forma para el vaciado se consigue por una disposición émbolo/carcasa. Esto se consigue por un segmento de émbolo elástico en la zona final delantera de la pared con forma de olla del botón de accionamiento que coopera con una pared interior de la carcasa exterior del inhalador, formando dicha carcasa exterior correspondientemente un cilindro de presión de aire para el segmento de émbolo. El propio botón de accionamiento realiza por la pared interior la superficie de émbolo. En la realización preferida, las piezas de presión y la cámara de almacenamiento están dispuestas en la zona del cilindro de aire a presión así conseguido, lo que favorece el impulso por el lado exterior de la cámara de almacenamiento y el desplazamiento de las piezas de presión a la posición de llenado de las cámaras de dosificación.

La varilla que presenta las cámaras de dosificación y que puede ser desplazada linealmente posee carácter de válvula. La sección transversal de la varilla cierra la salida de aire en la zona del canal de flujo de aire, a consecuencia de lo cual lejos de la cara de distribución del canal de flujo de aire puede formarse la presión positiva de aire en el curso del desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento. La introducción de una cámara de dosificación de la varilla en el canal de flujo de aire provoca una apertura de tipo válvula y una expulsión de aire a presión correspondiente. Si las cámaras de dosificación están distanciadas entre sí de forma correspondiente en la dirección de desplazamiento de la varilla, entonces entre las fases de expulsión de tipo apertura de válvula de las cámaras de dosificación se realiza siempre un cierre durante poco tiempo del camino de flujo por el material macizo de la varilla entre dos cámaras de dosificación.

Entre el lugar de cierre de la salida de aire que está formado por la zona de cooperación del canal de flujo de aire y la varilla que atraviesa perpendicularmente a éste y el espacio de carcasa que aloja la cámara de almacenamiento o el cilindro de presión de aire, está conectada una válvula de entrada de aire que en el curso de un desplazamiento hacia atrás del botón de accionamiento favorecido por el resorte y el aumento correspondiente del espacio de cilindro conseguido, permite que el aire fluya, pero en el curso de un accionamiento activo es cerrada para la distribución de una sustancia de inhalación.

Como especialmente ventajoso se muestra un perfeccionamiento del contenido de la invención, en el que está previsto un dispositivo de ajuste para la determinación del número de cámaras de dosificación que pueden ser llevadas a la posición de vaciado. Así, en particular en tal realización pueden estar previstas en la varilla varias, por ejemplo de tres a diez o más cámaras de dosificación, una tras otras uniformemente distanciadas entre sí, vistas en la dirección de desplazamiento. Según la necesidad se puede elegir una dosificación que limita el desplazamiento de la varilla en la extensión longitudinal. Según la dosis necesaria son llevadas sólo algunas o varias cámaras de dosificación a la posición de vaciado, es decir a la zona del impulso de salida de aire a presión. Debido a las pequeñas cantidades de sustancia de cada cámara de dosificación se puede conseguir una dosificación variable muy precisa. Así, por ejemplo, está previsto un anillo de ajuste accesible que está dotado de varias etapas para detener el movimiento de desplazamiento del botón de accionamiento. En correspondencia al camino de desplazamiento limitado por tope del botón, un número determinado de cámaras de dosificación pasan por la posición de vaciado. Para la cooperación con las etapas del lado del ajuste, el botón de accionamiento está provisto de medios complementarios, preferiblemente de un talón de parada.

Por la reducción de la sección transversal del canal de flujo de aire, en particular del sector final que da al extremo de expulsión, se puede conseguir una realización de tipo tobera. Así, tal sección transversal reducida de un sector final de canal de flujo de aire corresponde a aproximadamente entre 0,5 y 0,9 veces la sección transversal original. En un perfeccionamiento del contenido de la invención está previsto que el canal de flujo de aire orientado transversal y rectilíneo se prolongue en un sector final de menor sección transversal orientado oblicuamente hacia arriba y que termina dentro de tubo nasal situado por debajo de su extremo libre. Debido a esta realización, el inhalador propuesto puede ser utilizado también en uso nasal. El medicamento que se va a inhalar es expulsado de forma precisa en la cavidad nasal debido al vaciado activo de las cámaras de dosificación. La inspiración simultánea a través de la nariz favorece ventajosamente la posterior distribución del medicamento. Por la orientación dirigida oblicuamente hacia arriba del sector del canal final y, con ello del tubo nasal que aloja este sector de canal final, el inhalador es muy cómodo de usar, y eventualmente con alineación casi vertical del eje del inhalador durante el proceso de inhalación.

Para proporcionar al usuario un medio con el cual sea posible un control de llenado o de descarga, en un perfeccionamiento del contenido la invención está previsto un mecanismo de posicionamiento paso a paso accionable al alcanzarse la presión de aire de vaciado. Tal mecanismo de posicionamiento paso a paso cuenta cada accionamiento individual del inhalador, en el cual se realiza una distribución de medicamento. Así, tal mecanismo de posicionamiento paso a paso presenta una escala, por ejemplo un anillo graduado, sobre el cual se muestran los procesos de inhalación ya realizados o alternativamente se indican contando hacia atrás desde un número máximo de inhalaciones, las inyecciones de inhalación aún disponibles. El mecanismo de conmutación es accionado dependiendo de si se alcanza la presión de aire de vaciado, siendo formada dicha presión de aire de vaciado directamente antes de alcanzarse la cámara de dosificación llena en la zona de transferencia hacia el canal de flujo de aire. Por consiguiente, el mecanismo de conmutación es activado directamente antes de la transferencia del medicamento al canal de flujo de aire y, por consiguiente, directamente antes de un vaciado activo del medicamento.

Por el contrario, si el botón es accionado sólo hasta el punto de que no se produce una expulsión del medicamento, es decir eventualmente sólo se produce el llenado de las cámaras de dosificación y a continuación tiene lugar un desplazamiento de retroceso del botón, no se produce la activación del mecanismo de posicionamiento. Esto se consigue en una realización ejemplar por medio de un dedo contador que actúa sobre el mecanismo de posicionamiento paso a paso, cuya punta alcanza la rueda de posicionamiento paso a paso del mecanismo de posicionamiento paso a paso aproximadamente al principio del desplazamiento de la varilla con las cámaras de dosificación llenas en la zona del canal de flujo de aire. El dedo contador es posicionado en correspondencia a la distancia a la rueda de posicionamiento paso a paso, siendo salvada dicha distancia por el accionamiento del botón con el desplazamiento que le acompaña de la varilla que presenta las cámaras de dosificación, formándose simultáneamente la presión de aire de expulsión.

La indicación del mecanismo de posicionamiento paso a paso en una realización preferida es un anillo graduado orientado concéntricamente con el eje del inhalador que está conformado por dentro a modo de corona dentada para el desplazamiento paso a paso en la dirección de giro periférica, para la cooperación con la rueda de posicionamiento paso a paso. Esta última, en una realización preferida está conformada de manera que gire el anillo graduado del mecanismo de posicionamiento paso a paso a modo de rueda helicoidal. Por tanto, no es necesaria otra multiplicación intermedia para convertir el accionamiento del dedo de posicionamiento paso a paso de la rueda de posicionamiento paso a paso que realiza un movimiento lineal en un movimiento circular dirigido perpendicular al eje. La transmisión al anillo graduado puede ser multiplicada o demultiplicada según la realización particular del mecanismo de posicionamiento paso a paso.

A continuación se explica en detalle la invención en virtud del dibujo adjunto que muestra únicamente varios ejemplos de realización. Muestran:

- Fig. 1, una sección vertical a través de un inhalador para sustancias en polvo en una primera forma de realización correspondiente a la posición inicial sin carga;
- Fig. 2, una representación en sección correspondiente a la Fig. 1, pero después de la retirada de una tapa de protección de la boquilla que corresponde a una primera posición intermedia en el curso de un accionamiento del inhalador, en la que las cámaras de dosificación son llenadas con la substancia;
- Fig. 3, una ampliación de la zona III de la Fig. 2;
- Fig. 4, el corte a lo largo de la línea IV-IV de la Fig. 3;
- Fig. 5, una representación sucesiva a la de figura 2 tras otro desplazamiento de accionamiento y posterior descarga de sustancia;
- Fig. 6, la zona IV en la Fig. 5 a escala ampliada;
- Fig. 7, una representación sucesiva a la de la Fig. 5; que corresponde a una posición intermedia en el curso de desplazamiento hacia atrás;
- Fig. 8, una representación individual en perspectiva de un soporte con una cámara de almacenamiento colocada en éste y piezas de presión, así como una varilla que presenta cámaras de dosificación y un resorte helicoidal de retorno;
- Fig. 9, una representación como la Fig. 8 pero parcialmente abierta y en despiece ordenado;
- Fig. 10, en una representación en perspectiva, el inhalador en una segunda forma de realización;
- Fig. 11, el inhalador según la Fig. 10 en una representación parcial en despiece ordenado;
- Fig. 12, una representación en sección vertical correspondiente a la Fig. 1 que muestra el inhalador en otra forma de realización para la inhalación nasal;
- Fig. 13, el inhalador en una representación en sección vertical en otra forma de realización con un mecanismo de posicionamiento paso a paso correspondiente a la posición inicial;
- Fig. 14, la zona XIV de la Fig. 13 en una representación a escala ampliada;
- Fig. 15, una representación correspondiente en esencia a la Fig. 14, pero en una posición de accionamiento del inhalador, en la que el mecanismo de posicionamiento paso a paso es accionado por un dedo contador;
- Fig. 16, una representación en sección parcial en perspectiva según la Fig. 15;
- Fig. 17, el corte a lo largo de la línea XVII-XVII en la Fig. 15;

Fig. 18, la rueda de posicionamiento paso a paso del mecanismo de posicionamiento paso a paso en una representación en alzado lateral individual, y

Fig. 19, la rueda de posicionamiento paso a paso en una representación individual en perspectiva.

5 Está representado y descrito un inhalador 1 que está realizado como aparato de bolsillo y que se puede llevar cómodamente, con una carcasa 2 cilíndrica de la que parte una boquilla 3 que sobresale más o menos radialmente. La forma general del inhalador 1 corresponde en sus rasgos esenciales a la de los inhaladores provistos de cartuchos de aerosol. El modo de funcionamiento es también aplicable de forma correspondiente al inhalador 1 y reconocible enseguida por el usuario.

10 Así el inhalador 1 posee un botón de accionamiento 4 que aloja al eje general x de la carcasa, está lineado perpendicularmente a este eje x y sobresale por la carcasa 2, y está enfrentado a una superficie antagónica 5 dispuesta en el lado del pie de la carcasa. Por una prolongación del botón de accionamiento 4 en la dirección de la superficie antagónica 5 por el lado inferior a lo largo del eje x se consigue una distribución de la substancia.

15 La carcasa 2 está constituida en forma de un cuerpo cilíndrico hueco con proyección horizontal circular en el ejemplo de realización representado. También son concebibles otras formas diferentes a la forma de proyección horizontal circular, por ejemplo de tipo elíptico o también poligonal.

La carcasa exterior 6 del inhalador con forma de cilindro circular está cerrada por el lado del pie por una base 7 de inhalador que constituye la superficie antagónica 5 para el accionamiento del inhalador 1. Por la cara opuesta a esta base 7, la carcasa 2 está configurada abierta.

20 En la zona del pie de la carcasa 2 se levanta desde ésta, aproximadamente en alineación radial, concretamente en el ejemplo de realización representado encerrando un ángulo agudo de aproximadamente 75 a 80° con respecto al eje x del inhalador, la boquilla 3 que está realizada esencialmente como cuerpo cilíndrico hueco con una embocadura que apunta axialmente hacia fuera con respecto a la orientación de la boquilla 3. Una base 8 de boquilla dispuesta en la zona de transición desde la carcasa 2 a la boquilla 3 posee un orificio central. A distancia axial de este orificio central 9 de la base están conformados en la pared de la boquilla orificios de entrada de aire 10 distribuidos uniformemente a lo largo de una línea de contorno para la conexión al entorno del flujo de aire de las cámaras interiores de la boquilla asociadas al orificio 9 de la base.

30 Cuando el inhalador 1 no está en uso, la boquilla 3 es recubierta por una tapa roscada 11. Para ello la boquilla 3 está provista por las paredes exteriores de cubierta de una rosca externa 12 que coopera con una rosca interior 13 de la tapa 11. El sector de cubierta de la tapa roscada 11 que presenta la rosca interior 13 en la posición de cierre cubre los orificios de entrada de aire 10 de la boquilla 3, acercándose la superficie anular frontal de este sector de cubierta de la tapa roscada 11 limitada por un tope hacia un sector de carcasa .

35 La carcasa 2 está subdividida perpendicularmente al eje x de la carcasa por una base 14 fijada en la pared interior de la carcasa a la altura de la transición desde la carcasa a la boquilla 3. Resulta así, por tanto, un sector de carcasa superior con respecto al soporte 14 y un sector inferior asociado a la superficie antagónica 5, estando este último atravesado centralmente por un poste tubular 15 que se extiende en la dirección axial y sobre el que se asienta la base 14. En la cámara anular así creada en el sector de carcasa inferior está alojado un material 16 que absorbe humedad. Además esta cámara anular 17, a través de un orificio de flujo 18 que está realizado en la zona de la base 8 de la boquilla 3, está unida a la cámara interior de cilindro de la boquilla 3 y a través de orificios de flujo de aire 10, al entorno.

40 La base 14 maciza con forma de disco posee un alojamiento central 19, en el que está insertado un elemento de obturación 20 hecho de un material termoplástico. Este elemento de obturación 20 se asienta a modo de tapón en el alojamiento 19, apoyándose además la base 14 a través de este elemento de obturación 20 sobre el tubo 15.

45 El elemento de obturación 20 está dotado de un canal de flujo de aire 21 esencialmente rectilíneo y perpendicular al eje x, que se prolonga atravesando la base 14 por ambos lados. Así el canal de flujo de aire 21 se extiende por un lado del elemento de obturación 20 atravesando la base 14 hasta el orificio central 9 de la base 8 de boquilla para la formación de una salida de aire 22. En la dirección opuesta con respecto al elemento de obturación 20, el canal de flujo de aire 21 se prolonga ampliando su sección transversal hacia el sector de carcasa superior separado por la base 14. La correspondiente embocadura 23 del canal está realizada sobre la superficie ancha de la base 14 que da al sector de carcasa superior, estando recubierta además esta embocadura 23 de canal por un elemento de filtro 24.

50 El canal de flujo de aire 21 está, por tanto, subdividido en un sector de canal del lado de la boquilla y un sector del lado de la carcasa. En el último está conformada la embocadura 23 del canal que recubre el filtro. Además en este sector está dispuesto un orificio de flujo 25 opuesto a la embocadura 23 de canal que constituye una unión entre el sector del canal de flujo de aire 21 del lado de la carcasa y la cámara anular 17 conformada por debajo de la base 14. Este orificio de flujo 25 está cubierto por una válvula de entrada de aire 26 que es conmutada de manera que el orificio 25 es abierto sólo en caso de flujo de aire desde la cámara anular 17 a través del canal de flujo de aire 21 en dirección al sector de carcasa superior. En la dirección de flujo de aire opuesta, la válvula 26 cierra este orificio de flujo 25.

- 5 El canal de flujo de aire 21, en particular en la zona del elemento de obturación 20 y del sector asociado a la boquilla 3, tienen dimensiones esencialmente menores que la sección transversal libre de la boquilla 3. Así, el diámetro libre de la cámara interior de la boquilla 3 corresponde a aproximadamente entre diez y treinta veces el diámetro del canal de flujo de aire 21, estando realizado este último en particular estrechándose partiendo del elemento de obturación 20 en dirección al orificio 9 del lado de la boquilla en la zona de un sector que discurre oblicuamente hacia abajo, para la conformación de un canal de tipo tobera.
- 10 El elemento de obturación 20 enlaza, constituyendo una sola pieza con uniformidad de material, con una cámara de almacenamiento 27 con forma de embudo asociada al sector de carcasa superior, dispuesta con la parte ancha arriba, es decir de modo que aumenta la sección transversal en dirección a la abertura frontal de la carcasa. La pared 28 de la cámara de almacenamiento está hecha correspondientemente de un elastómero termoplástico o de otro material parecido al caucho.
- 15 El extremo libre con mayor diámetro de la cámara de almacenamiento 27 es agarrado por un soporte 29 alineado perpendicularmente al eje x del inhalador que está fijado a la base 14 que agarra el extremo inferior de la cámara de almacenamiento 27 por medio de puntales 30 dispuestos opuestos entre sí y que se extienden lateralmente a la cámara de almacenamiento 27. Por tanto, la distancia axial de los extremos de la cámara de almacenamiento está fijada.
- 20 El extremo libre superior de la cámara de almacenamiento 27 está montado con obturación en el soporte 29, así en el ejemplo de realización representado está apretado entre un anillo de retención 31 radialmente exterior y un sector de retención 32 radialmente interior de tipo tapón.
- 25 En la cámara de almacenamiento 27 está depositada la sustancia 33 en polvo micronizada que debe ser inhalada por medio del aparato propuesto con una distribución en porciones.
- 30 Para la distribución en porciones de la sustancia 33 están previstas cámaras de dosificación 34, siendo tres en la primera forma de realización representada. El tamaño de cada cámara de dosificación 34 define la cantidad de sustancia a ser descargada en cada caso.
- 35 Las cámaras de dosificación 34 están realizadas como perforaciones transversales 35 de una varilla 36 formada como varilla plana y que se extiende en el centro a lo largo del eje x. Las perforaciones transversales 35 atraviesan así las superficies de pared de las caras anchas de la varilla plana 36, presentando además esta en sección transversal una razón ancho/largo de 1:5 a 1:20. En el ejemplo de realización representado se ha elegido un espesor de varilla plana de aproximadamente 0,5 mm, con una longitud medida perpendicular al espesor de aproximadamente 3 a 3,5 mm. Las perforaciones transversales 35 se eligen de un diámetro tal que las cámaras de dosificación 34 que se formen alojen una cantidad de sustancia de 0,05 a 0,1 mg.
- 40 La varilla 36 con las cámaras de dosificación 34 atraviesa la cámara de almacenamiento 27 por el centro en la dirección de extensión del eje x. Por el lado del pie de la cámara de almacenamiento 27, la varilla 36 atraviesa además el elemento de obturación 20 cruzando el canal de flujo de aire 21 conformado en éste, consiguiéndose en primer lugar por esta realización por medio de la varilla 36 un cierre del canal de flujo de aire 21.
- 45 En la dirección opuesta, la varilla 36 se extiende hacia fuera de la cámara de almacenamiento 27 atravesando el soporte 29 que inmoviliza la cámara de almacenamiento 27. En la zona donde atraviesa al soporte 29 está dispuesto otro elemento de obturación 37 que como el elemento de obturación 20 en la zona del pie de la cámara de almacenamiento 27 actúa como rascador sobre la superficie superior de la varilla 36 con obturación simultánea de las zonas por donde atraviesa.
- 50 Las cámaras de dosificación 34 dispuestas una tras otra distanciadas uniformemente entre sí en la extensión longitudinal de la varilla 36 están dispuestas en una posición inicial del inhalador 1 según la representación en la Fig. 1 en el tercio inferior de la cámara de almacenamiento 27, rodeadas por la sustancia almacenada 33.
- 55 La distancia de las cámaras de dosificación 34 entre sí corresponde en esencia aproximadamente al diámetro de una perforación transversal 35 que conforma una cámara de dosificación 34.
- El extremo libre de la varilla 36 que sobresale por arriba sobre la cámara de almacenamiento 27 está provisto de un empujador 38 de tipo cabeza de seta. Éste es agarrado por los brazos de remolque 39 conformados por debajo del botón de accionamiento 4 que presentan una longitud que corresponde a aproximadamente el doble de la longitud del empujador 38 en la dirección de extensión del eje x. Así se consigue un desplazamiento en vacío entre la punta del empujador 38 que da al botón de accionamiento 4 y la superficie de empuje 40 inferior del botón de accionamiento 4 correspondiente a éste.
- El botón de accionamiento 4 que se extiende esencialmente perpendicular al eje x del inhalador enlaza con un sector de tipo cilindro conformado concéntrico al eje x con una pared 41 con forma de olla que penetra en la carcasa 2 con su abertura apuntando hacia abajo. El diámetro exterior de la pared 41 está adaptado en correspondencia al diámetro interior del sector 6 de cilindro de carcasa. El botón de accionamiento 4 puede ser introducido en la

carcasa 2 con su pared 41 guiándose a través del sector 6 de cilindro con limitación de tope en las posiciones finales respectivas.

5 Para la realización de esta limitación de tope, el sector 6 de cilindro de carcasa presenta en la zona de su sección marginal libre dos talones de guía 42 diametralmente opuestos que apuntan radialmente hacia el interior y que encajan en ranuras 43 paralelas al eje en la zona de la cubierta exterior de la pared 41. Con ello se consigue un aseguramiento frente al giro entre la carcasa 2 y el botón de accionamiento 4.

En la zona del extremo libre de la pared 41 del botón de accionamiento que sobresale en la carcasa 2 está prevista una ranura anular 44 en la pared exterior de cubierta para el alojamiento de un segmento de émbolo 45 hecho de material elastomérico que para la obturación se mueve contra la pared interior del sector 6 de cilindro de carcasa.

10 La posición inicial del botón de accionamiento según la representación de la Fig. 1 está sustentada por un resorte helicoidal de retroceso 46 que actúa por el lado inferior sobre el botón de accionamiento 4 que rodeando a la varilla 36, así como a los brazos de remolque 39 del botón de accionamiento, se apoya por el otro extremo sobre el soporte 29 que constituye el cierre por la parte superior de la cámara de almacenamiento 27. Esta posición inicial está definida por topes de los talones de guía 42 en el extremo inferior de las ranuras 43 del lado del botón de  
15 accionamiento, adoptando en esta posición inicial el empujador 38 del lado de la varilla una distancia máxima respecto a la superficie de empuje 40 del botón de accionamiento 4.

En el tramo de prolongación de la pared 41 del botón de accionamiento entran salientes de desacoplamiento 47 con forma de cuña con chaflanes de apoyo 61 que apuntan hacia arriba de dos brazos 49 que llevan piezas de presión 48 dispuestas diametralmente opuestas entre sí que sobresalen radialmente hacia dentro en la zona final libre del  
20 pie. Estos brazos 49 dotados de las piezas de presión 48 están posicionados con relación a una proyección horizontal desplazados  $90^{\circ}$  con respecto a los puntales 30 que sustentan el soporte 29; además están fijados en el soporte 29 por medio de un soporte con forma de anillo en la proyección horizontal. Los brazos 49, así como las superficies de tope 50 que apuntan radialmente hacia dentro de las piezas de presión 48 que forman las mordazas 60 se extienden en un plano horizontal o en una sección transversal a través del inhalador 1 distanciada en paralelo  
25 respecto a una superficie de cara ancha de la varilla 36. De forma correspondiente están posicionadas las superficies de tope 50 asociadas a las superficies de caras anchas de la varilla 36, estando además realizadas las superficies de tope 50 respectivamente iguales.

En particular los brazos 49, más en particular las zonas de flexión 51 con el soporte con forma circular, son seleccionados en cuanto a la elección de material y/o en cuanto al espesor de material, de manera que en torno a  
30 las zonas de flexión 51 se permita un pivotamiento radial hacia dentro en la dirección al eje x. Las propiedades elásticas del material plástico elegido son aprovechadas para el retorno automático de los brazos 49 a la posición original.

La longitud de los brazos 49 medida en la dirección axial se elige de manera que las piezas de presión 48 previstas por el lado final se extiendan aproximadamente a la altura del tercio inferior de la cámara de almacenamiento 27.

35 El modo de funcionamiento del inhalador 1 es el siguiente:

Por presión (representada por la flecha P) sobre el botón de accionamiento 4, éste es descendido dentro de la carcasa 2 desplazado por deslizamiento a lo largo del eje x. La carcasa 2 y el botón de accionamiento 4 con forma de olla provocada por la obturación sobre el segmento de émbolo 45 forman un cilindro de aire a presión D, en el que el curso del descenso del botón de accionamiento 4 se forma una presión positiva de aire. La cara inferior  
40 interior del botón de accionamiento 4 forma así la superficie de émbolo.

Además en el curso del movimiento hacia abajo del botón de accionamiento por medio del canto de borde frontal de la pared 41 provisto de un chaflán correspondiente son impulsados los salientes de desacoplamiento 47, lo que al descender más el botón 4 conduce a un pivotamiento hacia dentro de los brazos 49 en torno a las zonas de flexión 51. Debido a esto las piezas de presión 48 pivotan un cierto radio respecto a las zonas de flexión 51 radialmente  
45 hacia dentro combándose la pared 28 de la cámara de almacenamiento hasta la posición de llenado B según la representación de la Fig. 2, a la que llegan las superficies de tope 50 alineadas paralelas entre sí y respecto a las superficies de caras anchas de la varilla 36, siendo en esta posición, con intercalación de los sectores respectivos de pared de la cámara de almacenamiento, introducidas presión las porciones de sustancia en las cámaras de dosificación 34. La sustancia que en la posición inicial del inhalador 1 se encuentra a ambos lados de los orificios de  
50 la cámara de dosificación es empujada a las perforaciones transversales 35 por medio de la pared 28 de la cámara de almacenamiento y las piezas de presión 48 que actúan sobre ésta, con lo que en particular en el caso de una sustancia en polvo micronizada se retiene por sí misma en las cámaras de dosificación 34.

El combamiento de la pared 28 de la cámara de almacenamiento para la introducción a presión de la sustancia en las cámaras de dosificación 34 es favorecido por la presión positiva del aire que se forma en el cilindro de aire a  
55 presión D en el curso de este proceso.

Hasta el llenado completo de las cámaras de dosificación 34 la varilla 36 permanece en su posición inicial debido al desplazamiento en vacío previsto en la zona de los brazos de remolque 39. Después de este llenado de las cámaras



de dosificación la superficie de empuje 40 conformada por debajo del botón se mueve contra el empujador 38 en lado final de la varilla para el movimiento acoplado de la varilla 36 en otro desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento 4.

5 En el curso de este desplazamiento hacia abajo de la varilla, tras el llenado de las cámaras de dosificación, las cámaras de dosificación 34 pasan deslizándose una tras otra frente al canal de flujo de aire 21 que hasta ese momento estaba cerrado por el sector final macizo cerrado de la varilla 36, lo que posibilita la formación de presión. Si una cámara de dosificación 34 alcanza el canal de flujo de aire 21 (posición de vaciado E), entonces la válvula así conseguida se abre brevemente. La perforación transversal 35 que conforma la cámara de dosificación 34 es parte del canal de flujo de aire 21. La presión positiva de aire formada produce una expulsión brusca de la sustancia porcionada fuera de la cámara de dosificación para inyectar esta porción a través de la salida de aire 22 en la boquilla 3, siendo encerrada ésta por los labios cuando es accionado el inhalador 1, de modo que no sean cubiertos los orificios 10 de flujo de aire. Por la inspiración es aspirado aire del entono a través de estos orificios de flujo de aire 10, que es enriquecido con la nube de sustancia porcionada inyectada.

10 En correspondencia a la disposición representada en el ejemplo de realización de tres cámaras de dosificación 34 previstas sucesivamente, dependiendo de la velocidad de desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento, se realiza en cada caso una expulsión de las porciones de sustancia muy rápida y breve favorecida por el aire a presión.

El extremo libre de la varilla 36 que se desvía hacia abajo en la dirección axial en el curso del desplazamiento hacia abajo penetra en el espacio interior del poste tubular 15.

20 La posición final del botón de accionamiento 4 vista en la dirección de desplazamiento hacia abajo está igualmente limitada por tope. Esto se consigue por tope de los talones de guía 42 en la zona marginal superior de las ranuras 43 que cooperan con esta y/o por disposición de la superficie frontal anular libre de la pared 41 del botón de accionamiento contra la superficie superior de la base 14.

25 Por supresión del impulso de presión del botón de accionamiento 4, éste junto con la varilla 36 que lleva consigo vuelve de nuevo automáticamente a la posición inicial debido a la fuerza de resorte producida. Esto se realiza con liberación de los brazos 49 que presentan las piezas de presión 48 que por tanto pivotan de nuevo a su posición original también debido a la característica elástica del material elegido.

30 En el curso del desplazamiento hacia atrás del botón de accionamiento 4 y del aumento que ello conlleva del volumen del cilindro de aire a presión D, es aspirado aire. Esto se realiza a través de los orificios de flujo 18 y 25 atravesando el material absorbente de humedad 16 con la apertura correspondiente de la válvula de entrada de aire 26.

35 Debido a la realización con forma de embudo de la cámara de almacenamiento 27, tras suprimirse la carga exterior sobre la pared 28 de la cámara de almacenamiento producida por medio de las piezas de presión 48, el material de la sustancia se desliza automáticamente hacia abajo, siendo favorecido tal deslizamiento hacia debajo de la sustancia por las sacudidas provocadas por la influencia del combamiento de la pared 28 de la cámara de almacenamiento.

40 A excepción de los elementos que presentan propiedades de obturación y la cámara de almacenamiento 27, eventualmente también con excepción del componente que presenta una característica elástica con los brazos 49 y las piezas de presión 48, el inhalador 1, en particular la carcasa y el botón de accionamiento 4 con la pared 41, así como el soporte 29 con la base 14, están fabricados de un material plástico, más en particular de un material de plástico duro. También la varilla 36 puede estar hecha de tal material de plástico duro. Sin embargo para la varilla 36 es preferible un material metálico.

45 Además, el inhalador 1 conformado para el tratamiento oral está pensado también en una realización para la inhalación nasal. Así, está representado, por ejemplo, en la Fig. 12.

50 De acuerdo con la representación de la Fig. 12, en una forma de realización para la inhalación nasal, la zona de distribución o expulsión está orientada oblicuamente hacia arriba con respecto al eje vertical x, formando un ángulo con el eje longitudinal x de aproximadamente  $45^{\circ}$ . La carcasa 2 está dotada además de un tubo nasal 65 que cuando el inhalador 1 no está en uso está cubierto con una tapa roscada 11 correspondiente a la forma de realización descrita antes.

55 El tubo nasal 65 está adaptado en su extensión longitudinal y en su diámetro exterior para su introducción en un orificio nasal. En el centro de la extensión longitudinal del tubo nasal 65, éste está atravesado por un canal de distribución 66. En este acaba un sector 67 de canal final del canal de flujo de aire 21, cuyo extremo libre 68 está emplazado axialmente por debajo del extremo libre 69 del tubo nasal 65 con respecto al eje de cuerpo del tubo nasal.

- 5 En correspondencia a la alineación del tubo nasal 65 o su eje de cuerpo, que forma un ángulo agudo respecto al eje longitudinal x, también el sector 67 de canal final discurre oblicuamente hacia arriba partiendo del canal de flujo de aire 21 rectilíneo y orientado perpendicularmente, con reducción de la sección transversal libre respecto a la sección transversal del canal de flujo de aire 21 en aproximadamente un tercio, lo que permite una realización de tipo tobera del sector 67 de canal final.
- Por la disposición del sector 67 de canal final orientado oblicuamente hacia arriba con respecto al eje x de la carcasa y el tubo nasal 65 puede conseguirse un manejo del inhalador 1 para la inhalación nasal con una orientación de la carcasa 2 en conjunto aproximadamente transversal a lo largo del eje x de carcasa.
- 10 En las figuras 10 y 11 está representada una segunda forma de realización correspondiente a un inhalador 1 con un ajuste de dosificación.
- Está previsto un dispositivo de ajuste 52 de tipo anillo que abarca la carcasa 2 en la zona marginal superior que da al botón de accionamiento 4. Su anillo de ajuste 62 es giratorio de forma gradual respecto al eje x coaxial con él, por ejemplo a través de cuatro etapas de giro para el ajuste de cinco dosificaciones diferentes.
- 15 Por el lado interior de la cubierta el dispositivo de ajuste 52 con forma anular está provisto de cuerpos de escalones 53 dispuestos diametralmente opuestos que están realizados atravesando la ventana 54 de la carcasa 2 que sobresale radialmente por el interior.
- 20 Cada cuerpo de escalones 53 está dotado de superficies de tope 55 desplazadas gradualmente entre sí. El número de superficies de tope corresponde al número de posibilidades de ajuste de la dosificación. Estas superficies de tope 55 cooperan con salientes 56 diametralmente opuestos correspondientes en la cubierta exterior de la pared 41. Estos son conducidos en ranuras 57 posicionadas correspondientemente en la cara interior de la pared del sector 6 de cilindro de carcasa y están asegurados frente al giro respecto a la carcasa 2.
- 25 Una superficie 58 de saliente que apunta hacia abajo en la dirección de deslizamiento se mueve durante el accionamiento hacia la superficie de tope 55 del cuerpo de escalones 53 introducida en el recorrido de desplazamiento del saliente 56, con lo que es detenido el movimiento de deslizamiento del botón de accionamiento 4.
- Ello lleva acompañado también el desplazamiento limitado por tope de la varilla 36 provista en este ejemplo de realización de cinco cámaras de dosificación 34 dispuestas sucesivamente, a consecuencia del cual, dependiendo del ajuste por medio de los topes de escalón, puede ser seleccionado el número de cámaras de dosificación que hay que llevar a la posición de vaciado E.
- 30 De acuerdo con la especificación, por medio del dispositivo de ajuste 52 durante un accionamiento del inhalador 1 pueden ser unidas al canal de flujo de aire 21 sólo dos cámaras de dosificación 34 o sólo la primera cámara de dosificación 34 y pueden ser vaciadas por la aplicación de presión de aire. En otro ajuste pueden ser conducidas por ejemplo todas las cámaras de dosificación 34, en el caso representado cinco cámaras de dosificación 34, una tras otra al canal de flujo de aire 21 y ser expulsadas sus porciones de sustancia a modo de disparos.
- 35 Las figuras 13 a 19 muestran en otra forma de realización un inhalador 1 que está realizado en principio como inhalador oral según la primera forma de realización. Está previsto un mecanismo de posicionamiento paso a paso 70 para el registro e indicación de los procesos de indicación realizados. Este mecanismo de posicionamiento paso a paso 70 está dispuesto en el botón de accionamiento 4 que sobresale por la carcasa 2, directamente por debajo de la cubierta del botón de accionamiento 4 rodeado por los brazos de remolque 39 que cooperan con el empujador 38 de la varilla 36.
- 40 El mecanismo de posicionamiento paso a paso 70 está formado esencialmente por una rueda de posicionamiento paso a paso 71 y un anillo graduado 72 que está aplicado con unión positiva de forma a la rueda de posicionamiento paso a paso 71.
- 45 El anillo graduado 72 está dispuesto a modo de manguito directamente por la cara inferior de la cubierta de accionamiento y concéntrico al eje x de carcasa. La pared periférica del anillo graduado se ajusta en una prolongación radial de la pared 41 del botón de accionamiento 4, está sujeta en este alojamiento radial 73 de la pared 41 de forma que permite un giro en torno al eje x de la carcasa. Por el lado exterior de la cubierta, el anillo graduado 72 está provisto de una escala 74 no representada en detalle, por ejemplo tal escala puede estar estampada. Esta escala es visible a través de una ventana 75 prevista por el lado de la pared en una zona de transición desde la pared 41 a la cubierta del botón de accionamiento 4.
- 50 Por el lado interior de cubierta del anillo graduado 72, este está dotado de salientes de empuje 76 que sobresalen radialmente hacia dentro. Visto desde el contorno está prevista una pluralidad de tales salientes de empuje 76 separados con distancias iguales, por ejemplo un número que corresponda al número máximo de soluciones de inhalación. En el ejemplo de realización representado, por el contrario, se ha elegido un número bastante menor. El empuje del anillo graduado 72 a través de los salientes 72 se realiza aquí demultiplicado.
- 55

5 La rueda de posicionamiento paso a paso 71 coopera con unión positiva de forma con estos salientes de empuje 76, siendo la rueda de posicionamiento paso a paso 71 movable por giro en torno a un eje de giro "y" orientado perpendicular al eje de giro x, extendiéndose dicho eje "y" en el plano que se extiende a través de los salientes de empuje 76. En cuanto a la construcción el eje "y" es realizado por medio de un cuerpo axial 77 que está agarrado en la parte final por los dos lados en brazos de soporte 78 suspendidos sobresaliendo hacia dentro por la cubierta del botón de accionamiento.

10 La rueda de posicionamiento paso a paso 71 está realizada esencialmente como árbol helicoidal 79 de un solo paso, estando adaptado el paso de hélice a la distancia entre dos saliente de empuje 76 colindantes en la dirección de contorno. El árbol helicoidal 79 está dotado de una longitud tal, visto en su dirección axial, que considerado esencialmente en conjunto resultan de dos a tres sectores de hélice. El saliente de empuje 76 asociado en cada caso penetra a la altura axial de la rueda de posicionamiento paso a paso 71 entre los flancos de la hélice. En el desplazamiento de giro del árbol helicoidal 79 en torno al eje "y" se realiza correspondientemente un desplazamiento del saliente de empuje 76 agarrado en la dirección horizontal, es decir perpendicularmente al eje x de la carcasa.

15 El canto marginal frontal periférico de la hélice está perfilado a modo de diente de sierra, presentado cada diente 80 un flanco escarpado alineado aproximadamente con un radio y por detrás de él un flanco que desciende plano hasta el siguiente diente 80. En el ejemplo de realización representado están realizados en sección transversal a través de la rueda de posicionamiento paso a paso 71 por el contorno nueve dientes 80, cuyas dimensiones son tales que vistos en la dirección perpendicular, es decir en la orientación del eje "y", los dientes 80 de un sector de hélice en la proyección horizontal se sitúan cubriendo a los dientes 80 del sector de hélice colindante. Por consiguiente, también

20 los flancos de diente respectivos de sectores de hélice colindantes está dispuestos alineados en un plano común.

Los dientes 80 cooperan con un dedo contador 81 que visto paralelamente al eje de giro "y" de la rueda de posicionamiento paso a paso presenta en la zona final libre, es decir en el sector final de accionamiento que coopera con la rueda de posicionamiento paso a paso 71, un ancho que corresponde aproximadamente al ancho medido de la rueda de posicionamiento paso a paso 71 medida en la misma dirección.

25 El dedo contador 81 radica en el soporte con forma de anillo que lleva los brazos 49 de las piezas de presión 48 y se espiga a modo de varilla con alineación paralela respecto al eje x de la carcasa hacia arriba en dirección a la rueda de posicionamiento paso a paso 71 distanciada verticalmente en la posición inicial, de acuerdo con la representación de la Fig. 13, esto con conformación por el extremo del sector de accionamiento 82 descrito antes que forma una punta.

30 La distancia vertical entre el sector de accionamiento 82 del dedo contador 81 y el flanco escarpado que se va a accionar de un diente 80 que apunta radialmente hacia dentro de la rueda de posicionamiento paso a paso 71 se elige en correspondencia al desplazamiento del botón de accionamiento 4 partiendo de la posición inicial de la Fig.13 hasta la posición de transferencia del medicamento desde la cámara de dosificación 34 llena al canal de flujo de aire 21 según la representación de las figuras 5 ó 6. Por consiguiente, el mecanismo de posicionamiento paso a

35 paso 70 es accionado, es decir llevado a una posición, cuando en el curso de un desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento 4 en primer lugar se realiza el llenado de las cámaras de dosificación 34 por medio de las piezas de presión 48 y después de ello con otro desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento 4 se alcanza la presión de aire de vaciado necesaria para el vaciado brusco de las cámaras de dosificación 34. Por otro desplazamiento hacia abajo del botón de accionamiento 4, las cámaras de dosificación 34, como se describió, llegan

40 a la zona del canal de flujo de aire 21, a través del cual debido a la presión de aire formada es expulsada la sustancia de forma brusca. Este otro accionamiento dirigido verticalmente hacia abajo del botón 4 conduce a un desplazamiento de giro de la rueda de posicionamiento paso a paso 71 en torno a un segmento de diente. Los flancos de diente que ascienden planos y están previstos por detrás posibilitan el deslizamiento del sector de accionamiento 82 cuando el botón de accionamiento 4 es desplazado de vuelta a la posición inicial.

45 Un dedo de retención 83 por el lado de la cubierta del botón de accionamiento 4 que sobresale por debajo, opuesto al sector de accionamiento 82 y que actúa sobre un diente 80, impide un giro de la rueda de posicionamiento paso a paso hacia atrás en oposición a la dirección de desplazamiento del diente predeterminada.

El inhalador puede contener diferentes medicamentos y/o sustancias bioactivas para su inhalación.

50 Como sustancia bioactiva puede ser elegido un agente activo terapéutico o de diagnóstico discrecional, por ejemplo del grupo de: antialérgicos, broncodilatadores, broncoconstrictores, tensioactivos pulmonares, analgésicos, antibióticos, inhibidores o antagonistas de leucotrienos, anticolinérgicos, inhibidores de mastocitos, antihistaminas, antiinflamatorios, antineoplásicos, anestésicos, antituberculosos, medios de contraste, agentes cardiovasculares, enzimas, esteroides, material genético, vectores víricos, reactivos, agentes antisentido, proteínas o péptidos, así como combinaciones de estas sustancias.

55 Ejemplos de medicamentos específicos con los que puede ser llenado el inhalador de acuerdo con la descripción de la patente son entre otros: mometasona, bromuro de ipatropio, tiotropio y sus sales, salmeterol, propionato de fluticasona, dipropionato de beclometasona, reproterol, clenbuterol, rofleponida y sus sales, nedocromilo,

5 cromoglicato sódico, flunisolida, budesonida, fumarato de formoterol dihidratado, Symbicort®(budesonida y formoterol), terbutalina, sulfato de terbutalina, salbutamol base y sulfato de salbutamol, fenoterol, hidrocloreto de 3-[2-(4-hidroxi-2-oxo-3H-1,3-benzotiazol-7-il)etilamino]-N-[2-[2-(4-metil-fenil)etoxi]etil]propanosulfonamida. Todos los compuestos mencionados antes pueden estar en forma de base libre o como sales farmacéuticas de acuerdo con la práctica farmacéutica.

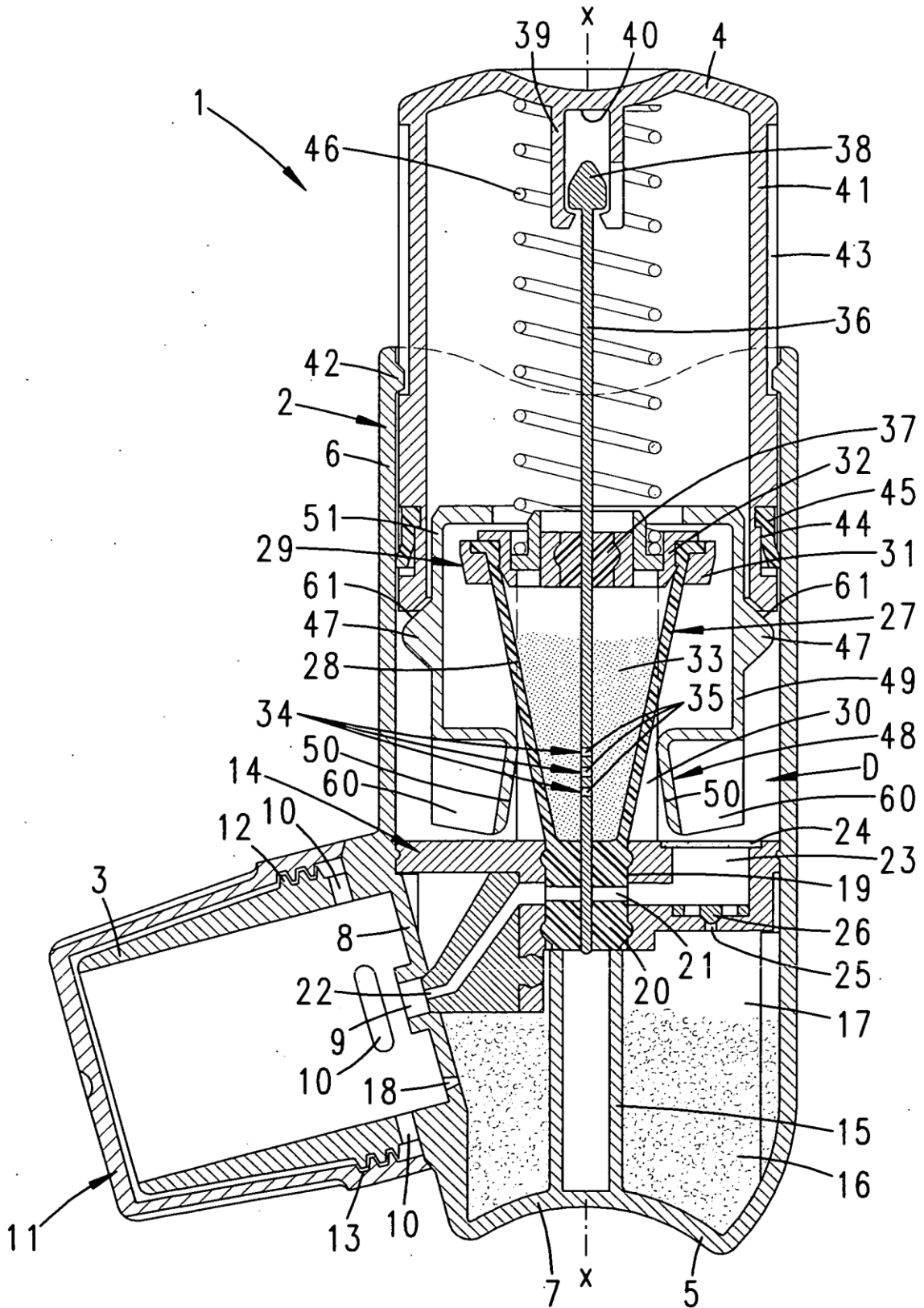
También pueden ser empleadas combinaciones de medicamentos, por ejemplo: formoterol/budesonida; formoterol/fluticasona; formoterol/mometasona; salmeterol/fluticasona; formoterol/sales de tiotropio; zafirlukast/formoterol, zafirlukast/budesonida; montelukast/formoterol; /montelukast/budesonida; loratadina/montelukast y laratadina/zafirlukast.

10 Otras posibles combinaciones son entre otras: tiotropio y fluticasona, tiotropio y budesonida, tiotropio y mometasona, mometasona y salmeterol, formoterol y rofleponida, salmeterol y budesonida, salmeterol y rofleponida, así como tiotropio y rofleponida.

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Inhalador (1) para sustancias en polvo (33), en particular sustancias medicinales, con una cámara de almacenamiento de sustancia (27) y una cámara de dosificación (34) que recibe una cantidad determinada de la sustancia, que está realizada como una perforación transversal (35) de una varilla (36) y es desplazable desde una posición de llenado (B) a una posición de vaciado (E), estando la cámara de dosificación (34) en dicha posición de vaciado (E) situada en un canal de flujo de aire (21), caracterizado porque la varilla (36) posee varias cámaras de dosificación (34) situadas una tras otra en la varilla (36) que durante un accionamiento de distribución individual pasan una tras otra a la posición de vaciado (E) y pueden ser vaciadas una a una por una presión positiva de aire en el canal de flujo de aire (21).
- 10 2. Inhalador según la reivindicación 1, caracterizado por un desplazamiento en vacío entre un botón de accionamiento (4) del inhalador y la varilla (36), de manera que antes del empuje de la varilla (36) es realizado un combamiento hacia dentro de una pared (28) de la cámara de almacenamiento por medio de piezas de presión (48) exteriores.
- 15 3. Inhalador según la reivindicación 2, caracterizado porque la varilla (36) está realizada como varilla plana y las piezas de presión (48) están provistas de mordazas (60) que poseen superficies de tope (50) que en la posición completamente pivotada hacia dentro de las piezas de presión (48) se sitúan paralelas a la superficie de pared de la cara ancha de la varilla plana (36).
- 20 4. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones 2 y 3, caracterizado porque el botón de accionamiento (4) por la parte superior sobresale por encima de la carcasa (2) del inhalador, puede ser desplazado en oposición un resorte de retorno (46) y, después de un corto desplazamiento en vacío, empuja la varilla (36) que se encuentra en su camino y pivota las piezas de presión (48) en la dirección de la varilla (36) por medio de chafanes de apoyo (61).
- 25 5. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores 2 a 4, caracterizado porque cuando el inhalador (1) es accionado, la pared de la cámara de almacenamiento (28) hecha de un material elástico se comba hacia dentro en la dirección de la varilla (36), al menos en la zona de los agujeros de dosificación hasta que se apoya en la varilla (36).
6. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores 2 a 5, caracterizado porque con el desplazamiento del botón de accionamiento (4) en la carcasa (2) del inhalador se forma una presión positiva de aire que por el desplazamiento de la varilla (36) se propaga dentro del canal de flujo de aire (21) para la expulsión de la sustancia (33).
- 30 7. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores 2 a 6, caracterizado por un segmento de pistón (45) elástico en la zona final interior de una pared (41) con forma de olla del botón de accionamiento (4), formando la carcasa exterior del inhalador (2) con su pared interior el cilindro de presión (D) para este segmento de pistón (45).
8. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la sección transversal de la varilla (36) cierra una salida de aire.
- 35 9. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un dispositivo de ajuste (52) para la determinación del número de cámaras de dosificación (34) que pueden ser llevadas a la posición de vaciado (E).
- 40 10. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores 2 a 9, caracterizado por un anillo de ajuste (62) con varias etapas para detener el movimiento de desplazamiento del botón de accionamiento (4) después de que un número determinado de cámaras de dosificación (34) hayan pasado por la posición de vaciado (E).
- 45 11. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el canal de flujo de aire (21) orientado transversalmente y rectilíneo se prolonga en un sector de canal final (67) de sección transversal menor y orientado oblicuamente hacia arriba que termina dentro de un tubo nasal (65) situado por debajo de su extremo libre (69).
- 50 12. Inhalador según una o varias de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un mecanismo de posicionamiento paso a paso (70) que se acciona cuando se alcanza la presión de aire para el vaciado.
13. Inhalador según la reivindicación 12, caracterizado por un dedo contador (81) que actúa sobre el mecanismo de posicionamiento paso a paso (70), alcanzando la punta (82) de dicho dedo una rueda de posicionamiento paso a paso (71) aproximadamente al principio del desplazamiento de la varilla (36) con las cámaras de dosificación (34) llenas en la zona del canal de flujo de aire (21).
14. Inhalador según la reivindicación 13, caracterizado porque la rueda de posicionamiento paso a paso (71) gira un anillo graduado (72) del mecanismo de posicionamiento paso a paso (70) a modo de rueda helicoidal.

**Fig. 1**

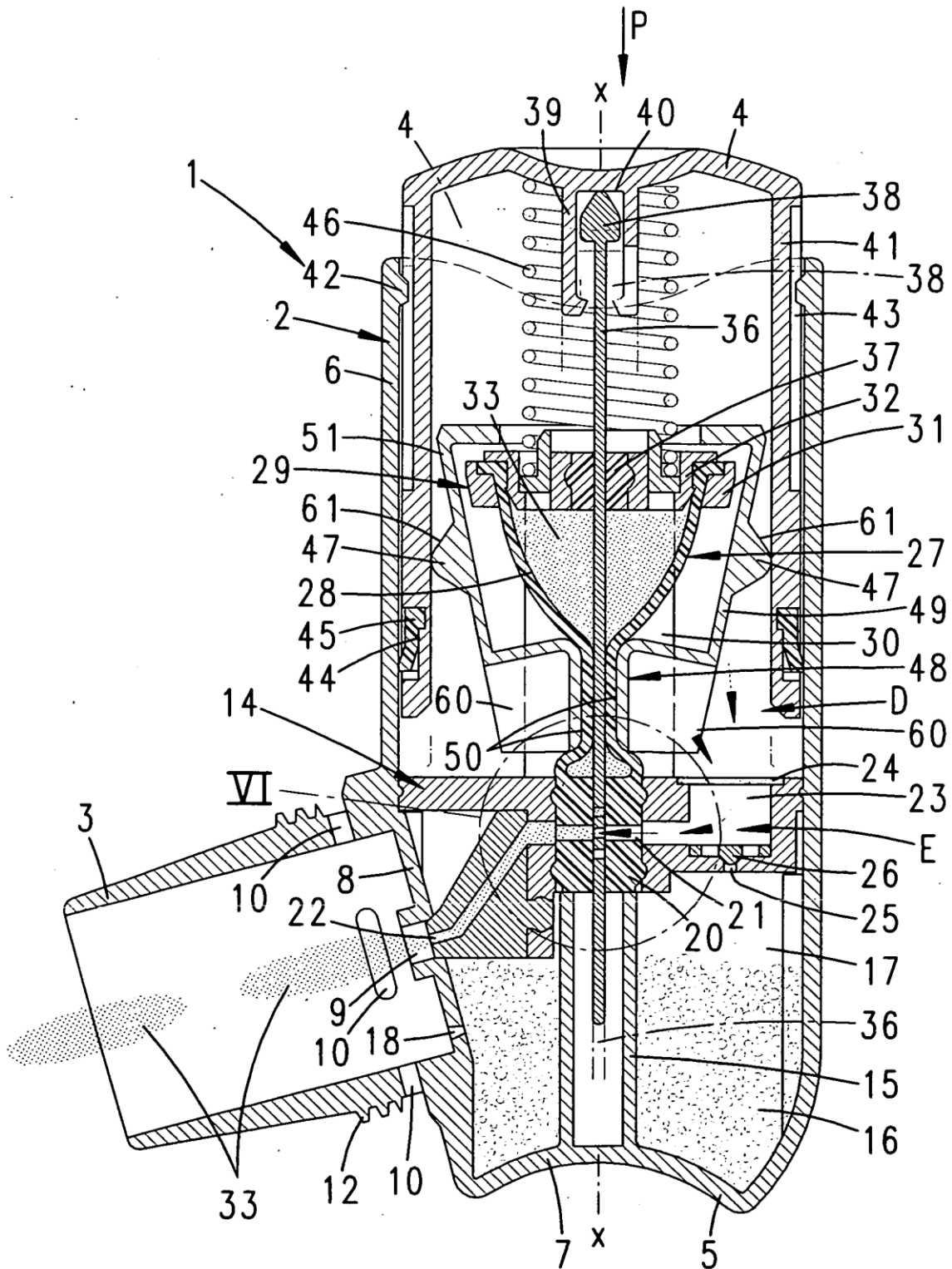




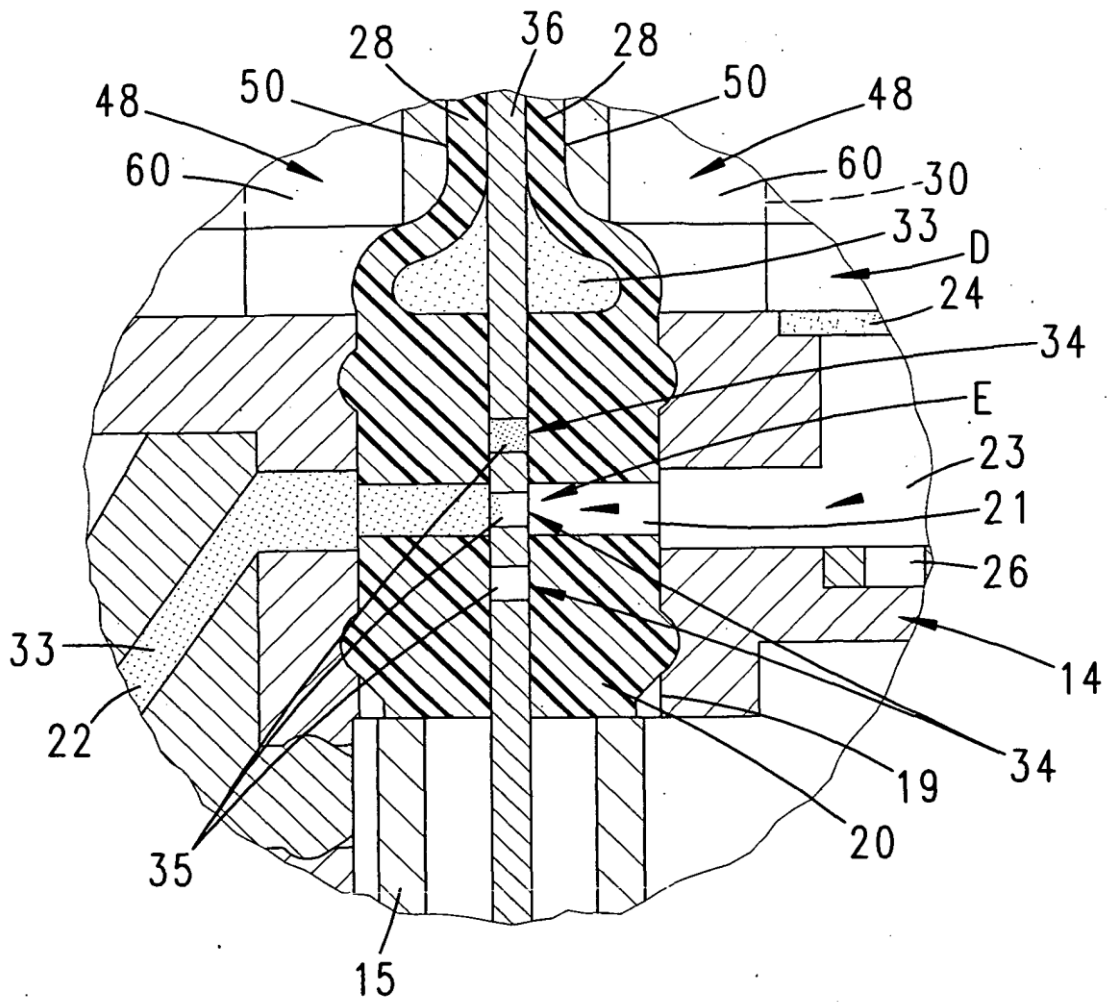




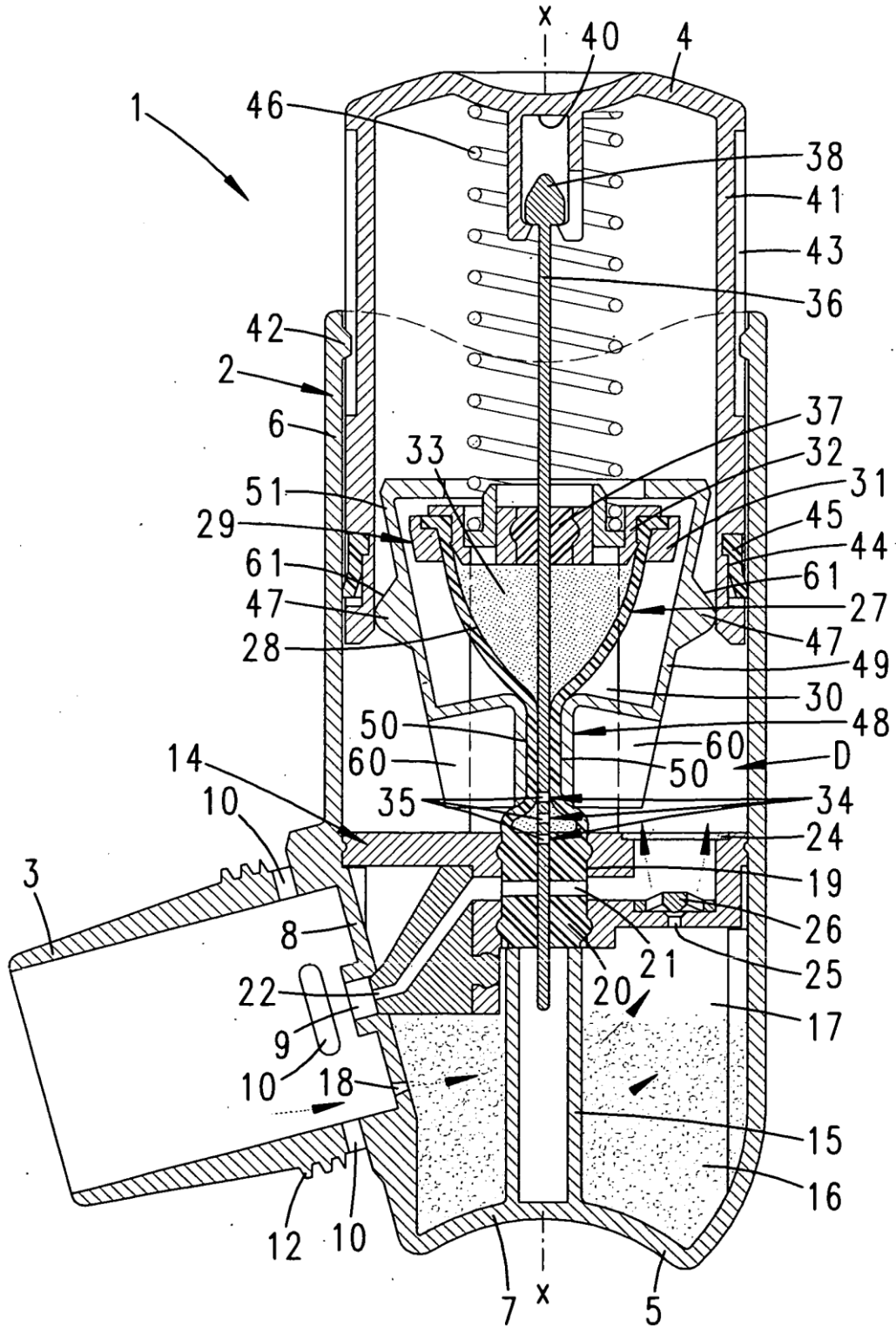
**Fig. 5**



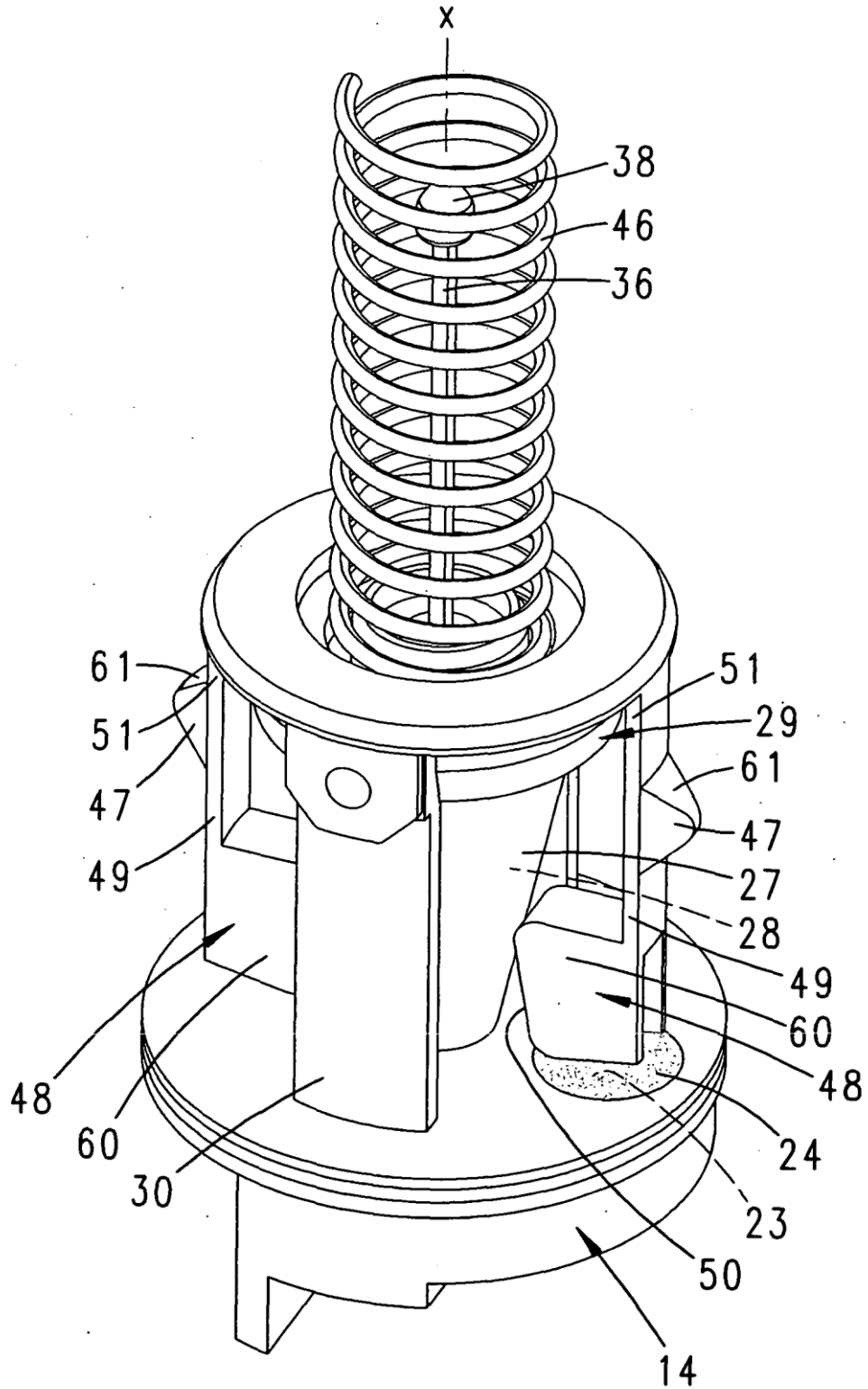
**Fig. 6**



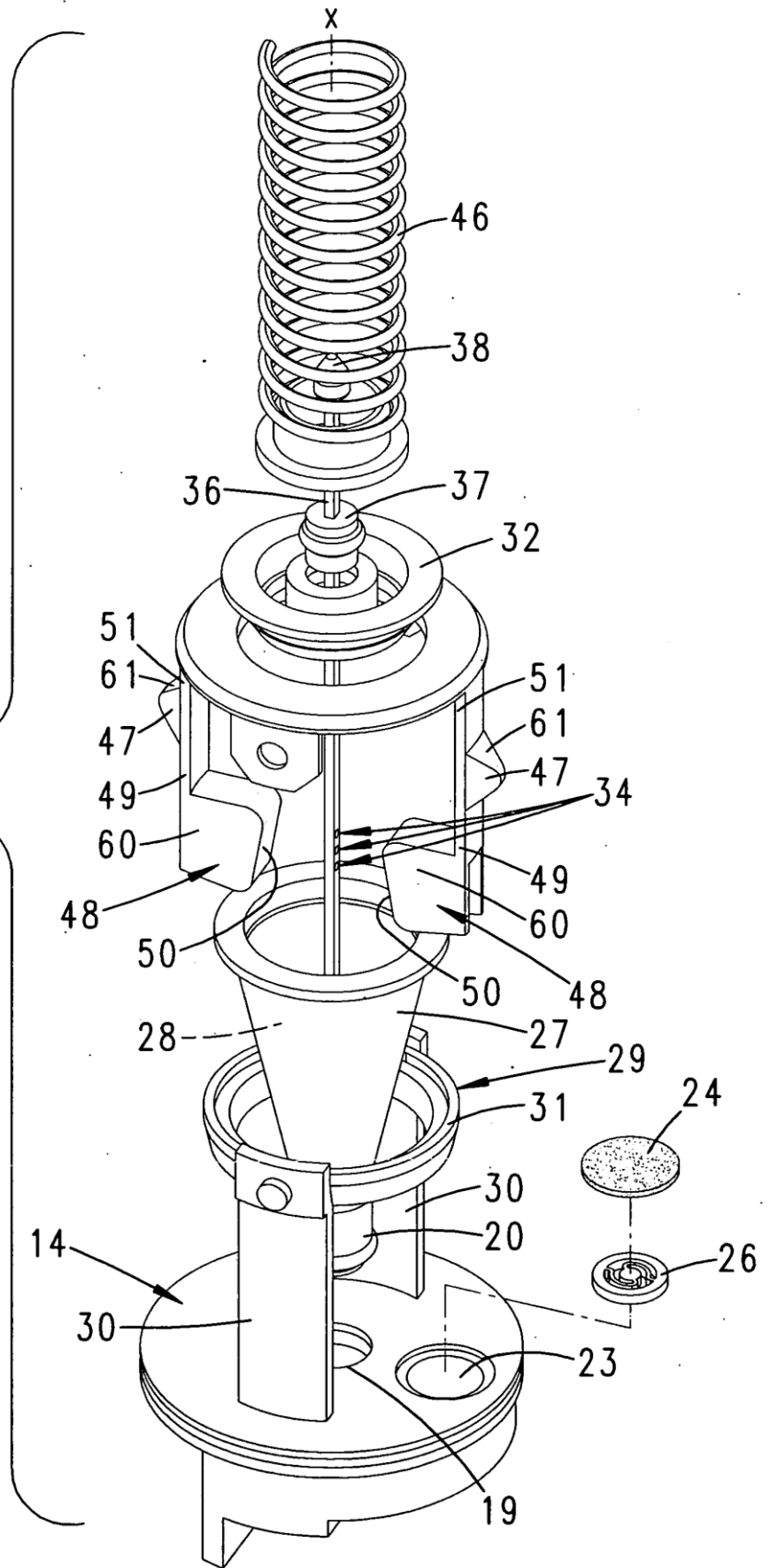
**Fig. 7**



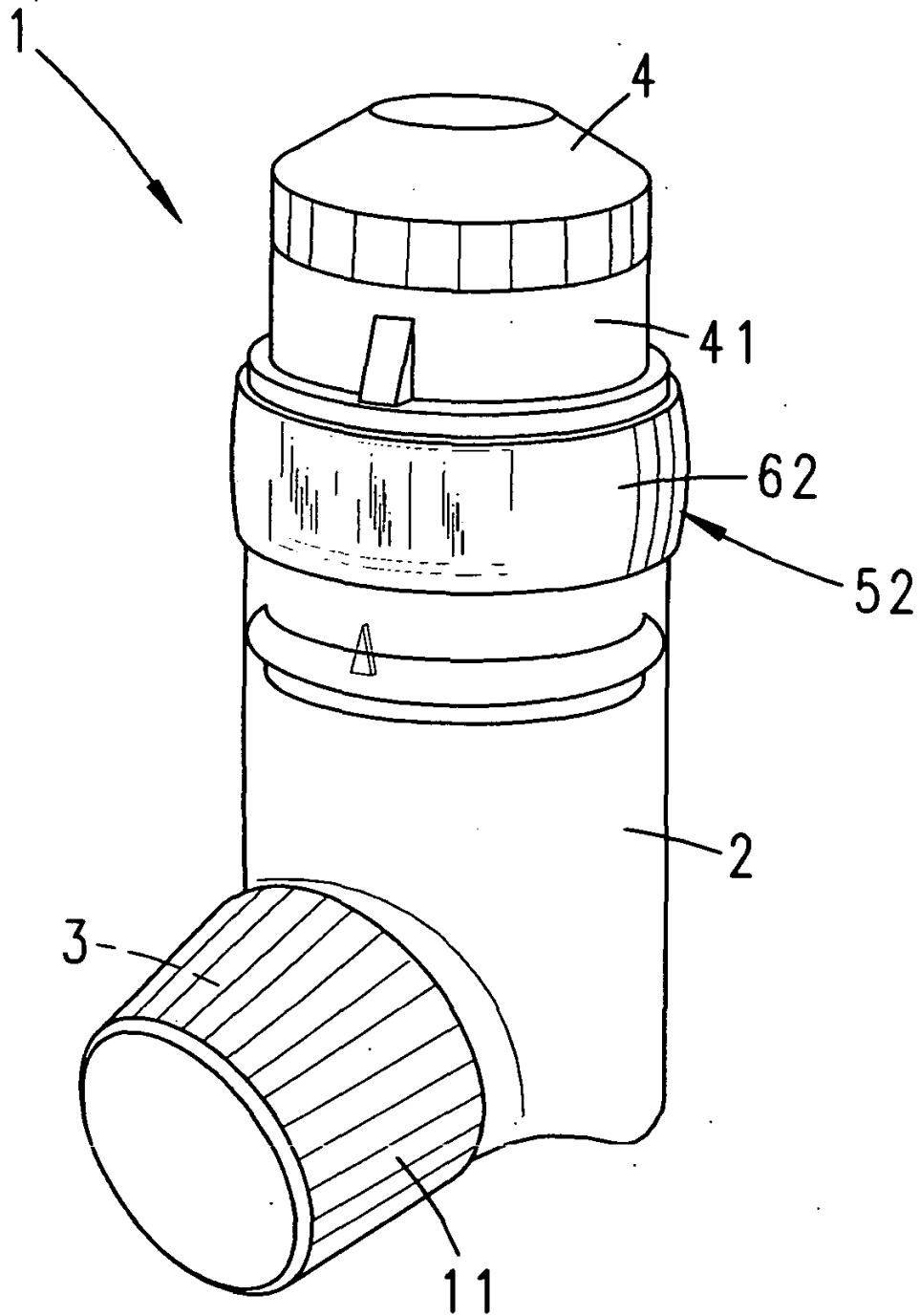
**Fig. B**



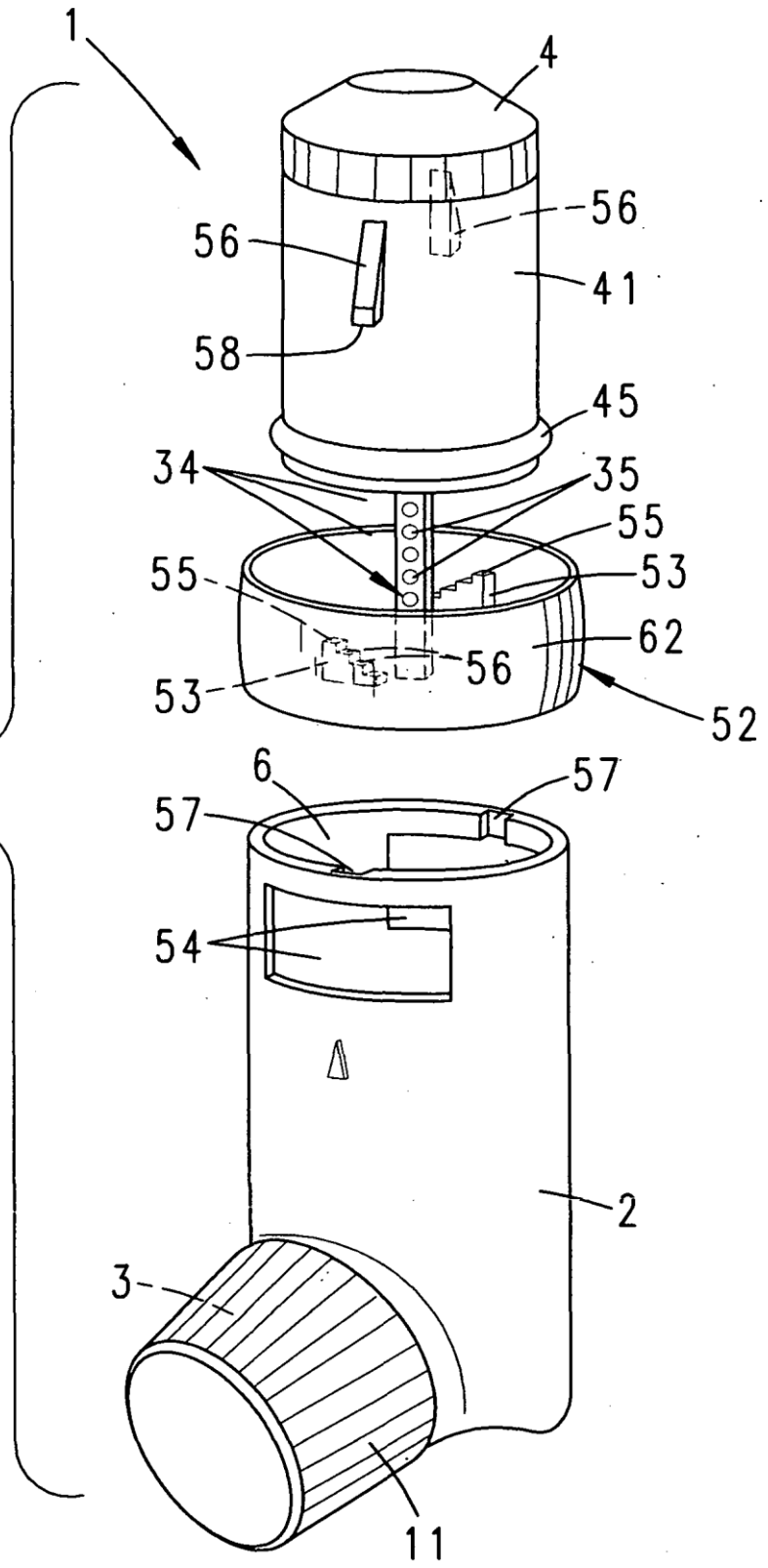
**Fig. 9**



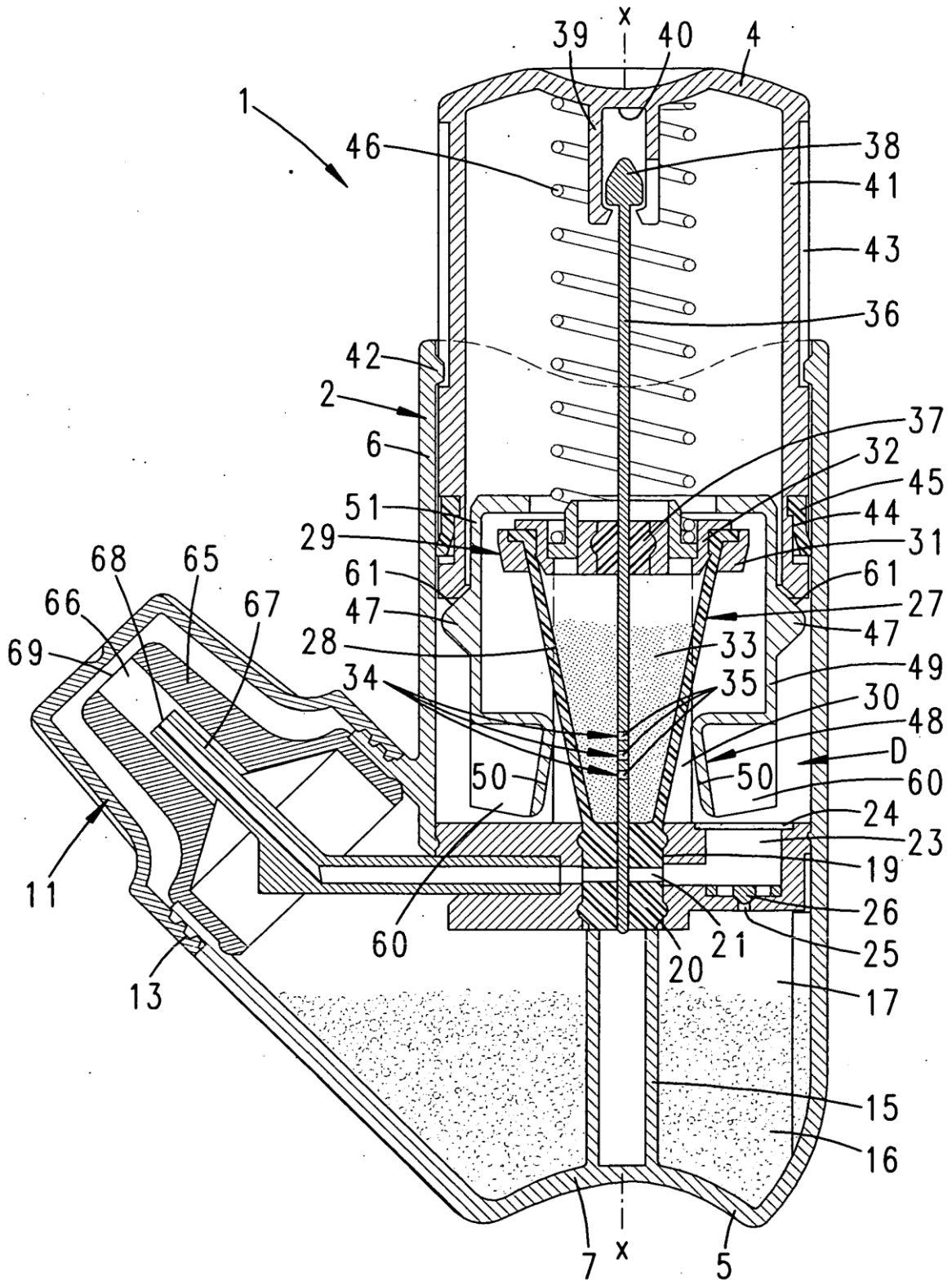
**Fig. 10**



**Fig. 11**

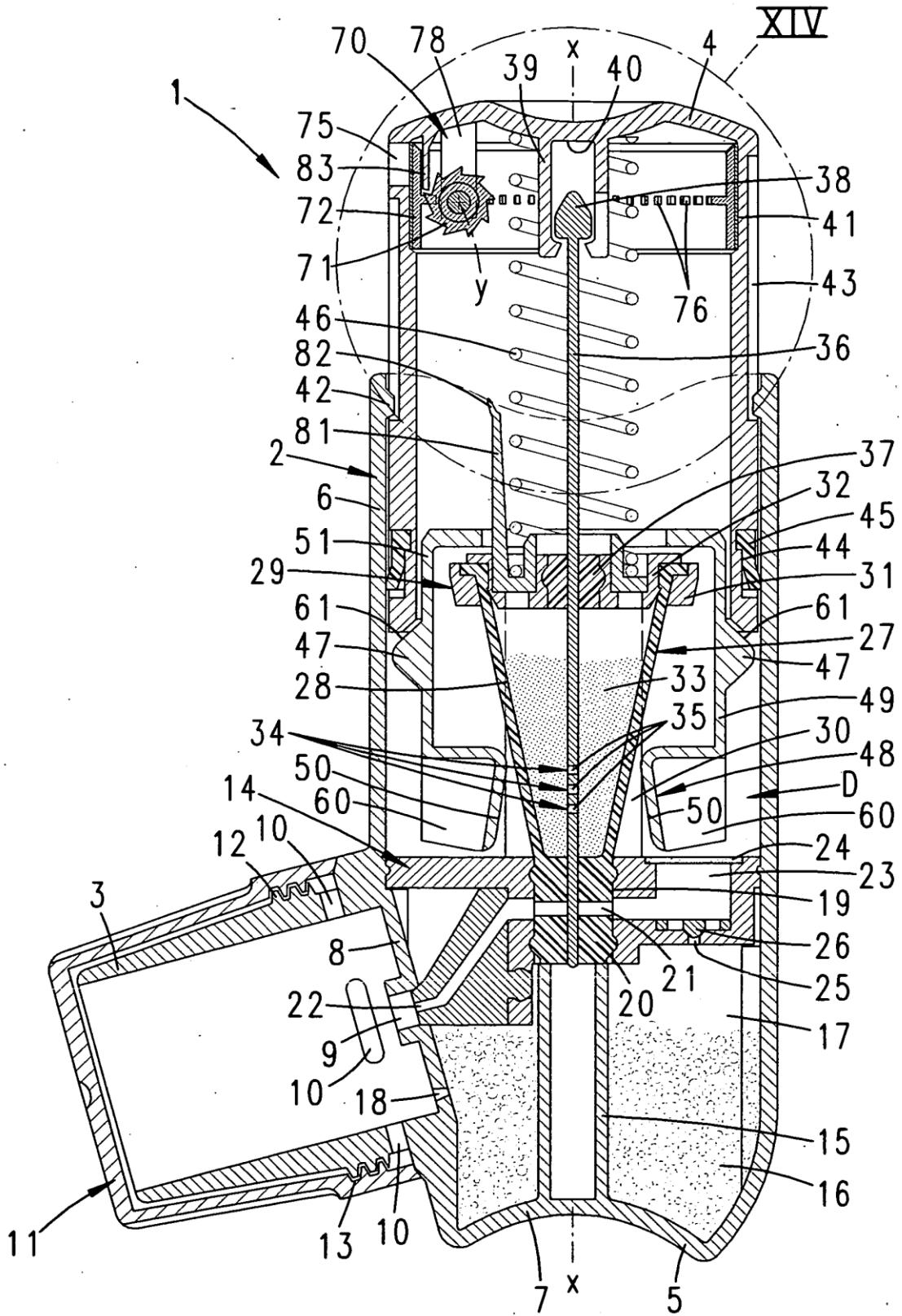


**Fig. 12**

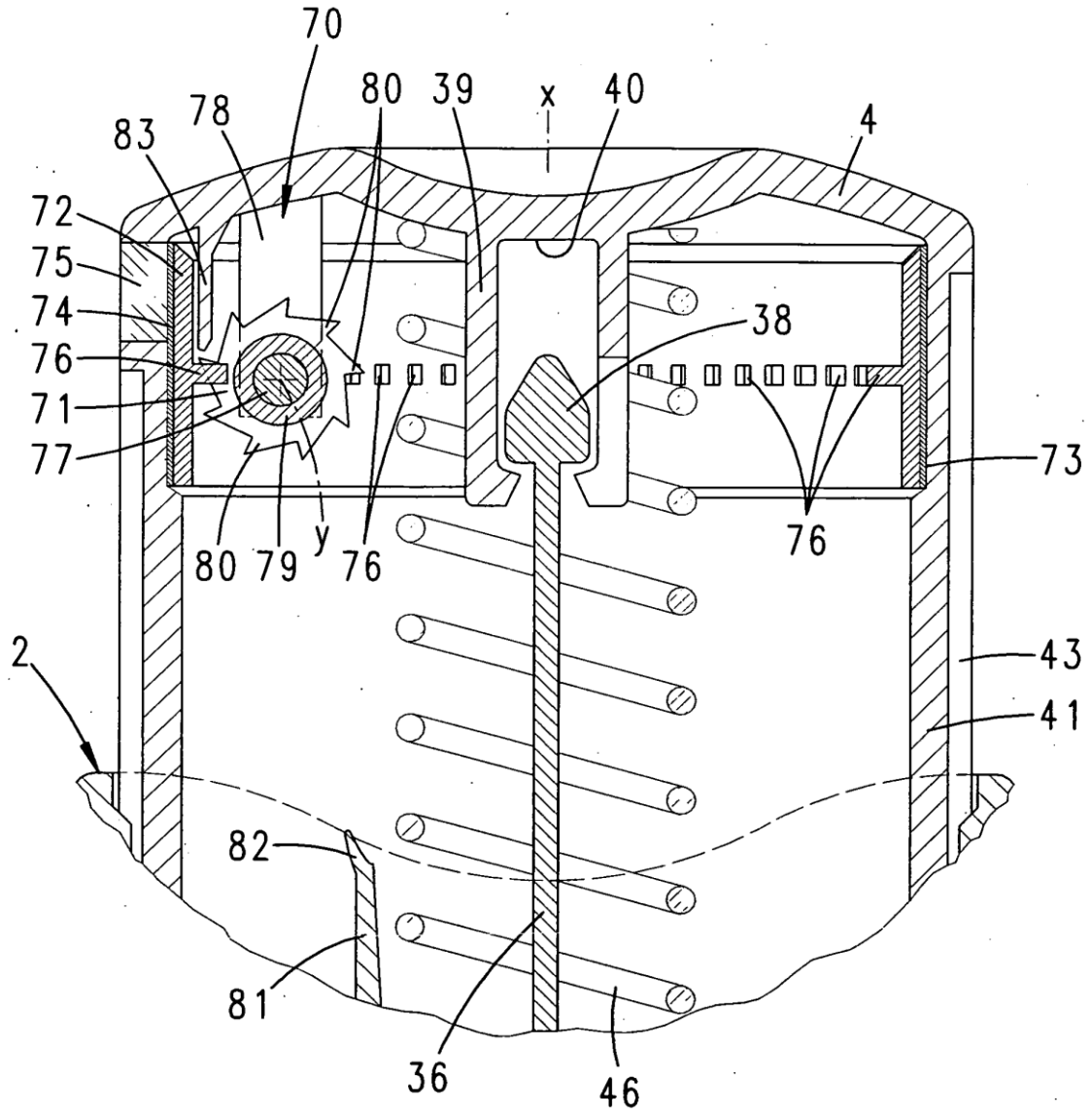


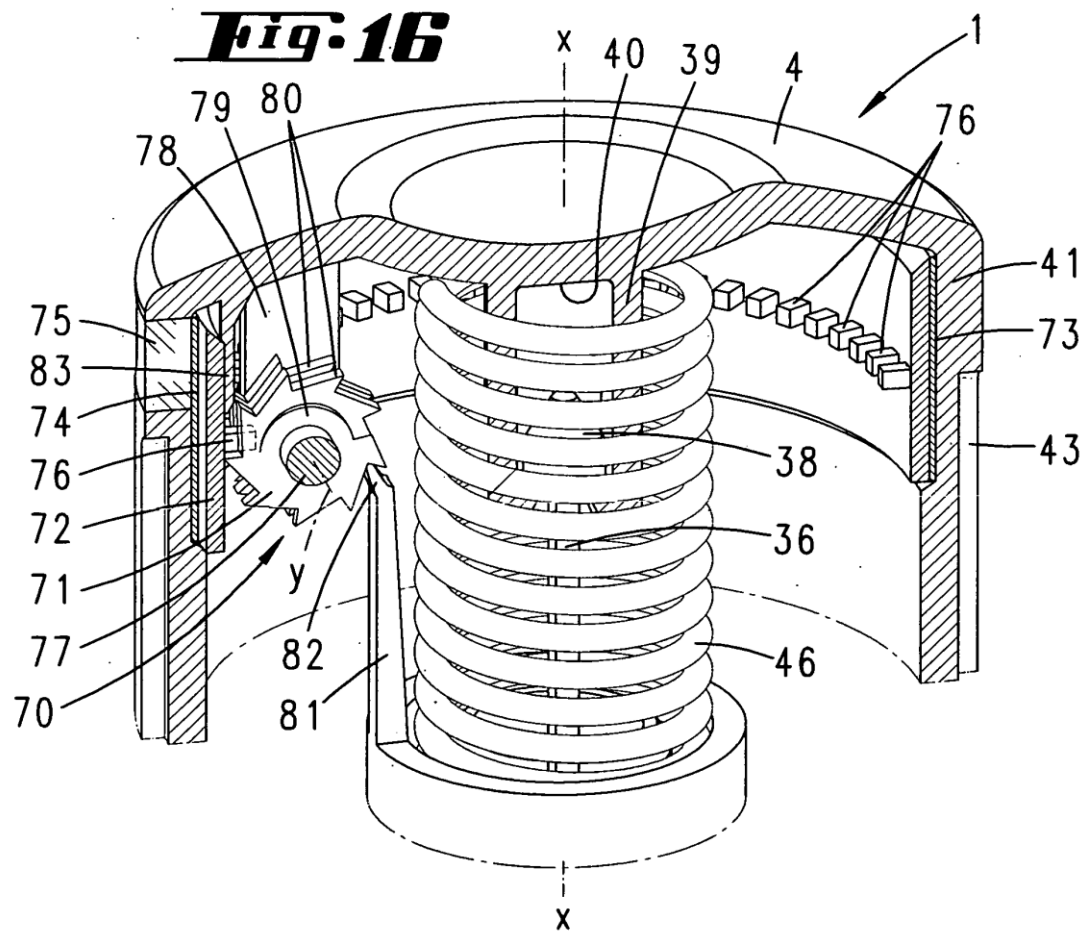
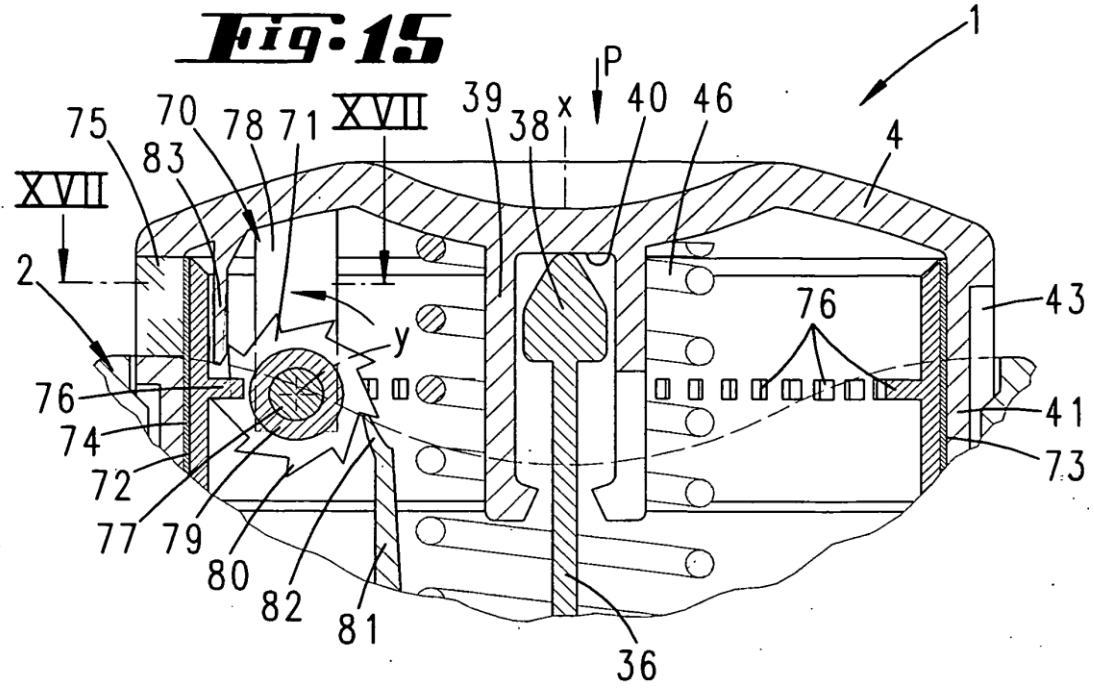


**Fig. 13**

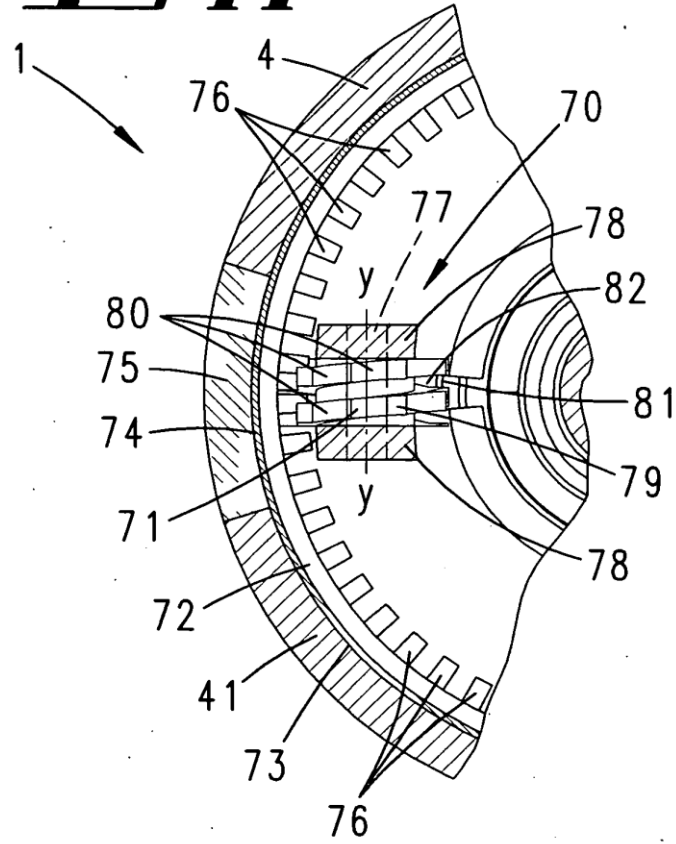


**Fig. 14**

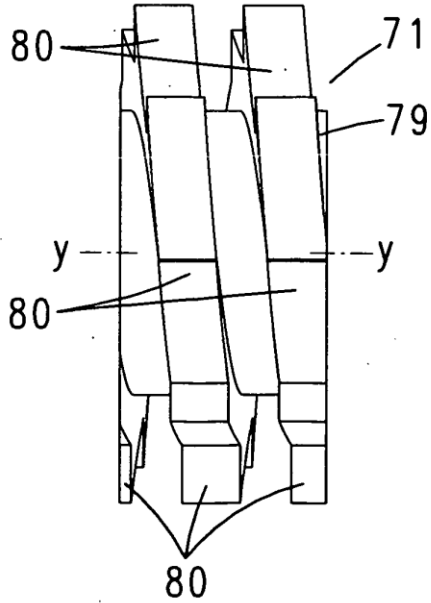




**Fig. 17**



**Fig. 18**



**Fig. 19**

