

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 773 375**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2012 PCT/SE2012/000039**

87 Fecha y número de publicación internacional: **27.09.2012 WO12128692**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2012 E 12760127 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 2688619**

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

30 Prioridad:

21.03.2011 SE 1130016

26.10.2011 SE 1130104

18.12.2011 SE 1130122

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

10.07.2020

73 Titular/es:

SIMPLIFIED SOLUTIONS SWEDEN AB (100.0%)

Nejlikevägen 16

437 31 Lindome, SE

72 Inventor/es:

ÅBERG, JAN;

KATAOKA, YUTAKA;

HEDEGAARD-BROCH;

FRANSSON, STEFAR y

RYTTERHOLM, ULF

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 773 375 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 **Área técnica**

La presente invención se refiere en general a dispositivos de inhalación de dosis múltiples para sustancias en polvo. Específicamente se refiere a un denominado inhalador de múltiples dosis (DPI, inhalador de polvo seco) que es accionado por la propia capacidad respiratoria del usuario. Los inhaladores de múltiples dosis pretenden aliviar las enfermedades causadas por el asma y otras enfermedades que evitan la respiración normal.

Antecedentes tecnológicos

En el mercado actual, existe una serie de inhaladores para sustancias en polvo, la mayoría de los que son denominados inhaladores de múltiples dosis. Aquellos que se comercializan actualmente son relativamente grandes y bastos en su ejecución, lo que significa que su almacenamiento en la ropa/bolsos de mano y también su manipulación no son muy cómodos para el usuario. Otro problema es que no siempre proporcionan la dosis precisa e intencional y que la alimentación no intencional futura de una nueva dosis es posible - lo que significa que el usuario puede, por error, recibir dosis dobles o incluso más grandes. Cuando la dosis se carga en posición a inhalar, el usuario puede soplar accidentalmente aire en el inhalador de dosis múltiples de modo que la humedad puede acumularse y hacer que la sustancia en polvo quede atrapada. Además, los inhaladores de múltiples dosis conocidos, consisten en muchas partes, haciéndolos complicados y por tanto costosos de fabricar y por tanto costosos para ser adquiridos por el usuario final. Un gran número de componentes aumentan también el número de factores de confusión. En un nivel de calidad dado, el número de posibles errores, en principio, se incrementa linealmente con el número de partes. Y se desea que el inhalador contenga muchas dosis, por ejemplo, 60 dosis o más, para aumentar la comodidad del usuario.

Ha habido muchos intentos de construir inhaladores de múltiples dosis que resuelvan estos problemas. Los siguientes inhaladores, de los documentos **US6273085**, **US7275538B2**, **US6871647**, **US7395821B2** y **US2009205657A1** son ejemplos de tales intentos. Una desventaja es que tienen al menos nueve o más partes y alguna forma de encapsulación cerrada de la sustancia en polvo a ser inhalada. Con el fin de exponer la sustancia, la encapsulación debe perforarse, un sello se enrolla, rasga o similares con el fin de hacer que la sustancia en polvo se libere para su inhalación. Esta encapsulación o más bien, el mecanismo necesario para romper el sello, es el factor crucial que requiere un número de partes individuales y hace que el inhalador de múltiples dosis sea relativamente grande y difícil de manejar. Estos problemas se resuelven por la presente invención.

El documento **US6273085** desvela un inhalador con un cartucho de polvo separado. El cartucho comprende un disco que tiene orificios axiales que constituyen la cámara de polvo. En la parte superior e inferior hay un sello que encierra los orificios en el disco y, por tanto sella la cámara de polvo. Una arandela superior e inferior del resorte crea la presión de sellado. Por lo tanto, se usan cinco partes, solo para la función de contener la cámara de polvo. En la presente invención, dos partes se utilizan para la misma función, el anillo de dosis y la porción de alojamiento superior. En la presente invención, la porción de alojamiento superior constituye una de las dos partes para formar una cámara de polvo cerrada. La presente invención usa dos partes en comparación con cinco partes de la patente conocida anterior. El menor número de partes arroja menores costes de fabricación, reduce los costes de ensamblaje y un menor número de factores de confusión.

El documento **US7275538B2** desvela un inhalador con cámaras de polvo, en forma de cilindros, que se colocan una tras otra en un disco que utiliza un dispositivo de perforación con una aguja para penetrar en una cámara a la vez a fin de exponer el contenido de la cámara y, por lo tanto, hacer que sea posible inhalar su contenido. Cada cámara se hace avanzar, una a la vez, después de lo que se perfora desde la parte interior del disco. La disposición de perforación significa que la altura de diseño es de aproximadamente 11 veces más alta que la altura del canal de aire. El polvo puede quedar atrapado en la aguja que penetra a través de ambas cámaras, el polvo puede terminar también en la sombra aerodinámica debajo o detrás de las partes de la lámina penetrada que se pliega hacia dentro en la cámara de polvo cuando es penetrada, y la lámina puede contaminar también el polvo. La solución dificulta la producción porque las cámaras son llenarse con el polvo y sellarse después tanto en la parte interior como exterior del disco. Los números de partes son al menos nueve.

El documento **US6871647** describe un dispositivo que consiste en tres veces tantas partes como la presente invención. Con el fin de exponer la dosis que se va a inhalar desde las cámaras, una encapsulación/cinta tiene que "enrollarse" o "desprenderse". Este método complicado de abrir las cámaras pone también en peligro esas partes de la encapsulación, material que se mezclará con la sustancia en la cámara de polvo y, por tanto la contamina. El inhalador es considerablemente más grueso y en todos los sentidos más grande en volumen y por tanto más voluminoso en su diseño en comparación con el de la presente invención y, por lo tanto, más engorroso para su almacenamiento y manejo.

El documento **US7395821B2** desvela un dispositivo, que consiste en doce partes en el que la cinta que cubre, que

se dispone en las cámaras con medicamento, tiene que perforarse e inhalarse después a través de la "aguja" que se utiliza para la penetración. Por lo tanto la contaminación de la sustancia a ser inhalada se pone en riesgo y también la sustancia en polvo en la cámara de polvo, puede terminar en una "sombra aerodinámica", es decir que no toda la dosis disponible es inhalada puesto que el polvo puede quedar atrapado en la aguja que ha penetrado en la cámara sellada y terminar también fuera de la misma, durante la inhalación. La alimentación futura de las dosis y el manejo del inhalador durante la inhalación requiere también la utilización de ambas manos. Esto es porque las partes superior e inferior tienen que girarse en direcciones opuestas para presentar una nueva dosis y porque un "pasador" tiene que presionarse con el fin de penetrar en el sellado de recubrimiento en el que se encuentra la sustancia que se va a inhalar. Este inhalador también es considerablemente más grueso y en todos los sentidos más grande en volumen y por lo tanto más voluminoso en su diseño en comparación con el de la presente invención y, por lo tanto, más engorroso para su almacenamiento y manejo.

El documento **US2009205657A1** describe un dispositivo que contiene dos veces tantas partes como la presente invención, así como en el que la cinta que cubre las cámaras de polvo, debe ser atraída, perforada, desprendida ("blíster"), etc., para que el usuario pueda inhalar la sustancia en polvo. Por tanto, el diseño usa una solución de sellado completamente diferente al de la presente invención, dando como resultado el riesgo descrito anteriormente de contaminación. Estas soluciones de sellado significan también que se tiene que ocupar espacio por el mecanismo de apertura que se necesita para exponer el polvo que se va a inhalar. Lo que a su vez significa que el tamaño de inhalador de múltiples dosis será inevitablemente más grande en tamaño que el de la presente invención, debido a que el método que se utiliza en la presente invención, para exponer la sustancia en polvo, elimina la necesidad de un mecanismo de este tipo. Incluso este famoso inhalador es considerablemente más grueso y más grande en tamaño y por tanto más voluminoso en su diseño en comparación con el de la presente invención y, por lo tanto, más engorroso para su almacenamiento y manejo.

El documento **US7571724** desvela un diseño con dos anillos de dosificación, que se colocan uno sobre otro. Aquí, el tamaño del diámetro π se convierte en un problema cuando el número de dosis aumenta, y también el espesor del inhalador, lo que hará más difícil su uso y lo hará poco práctico. Esta solución con dos anillos de dosificación superpuestos proporciona un inhalador grande y difícil de manejar.

El documento **WO2009102273** desvela un anillo de dosis con recipientes con una disposición de apertura, que se hace para abrir cada cámara de polvo respectiva. La solución se refiere principalmente a la disposición de apertura utilizada para exponer las dosis de cada cámara de polvo. Un inhalador con la disposición descrita será considerablemente más grande en tamaño cuando el número de dosis se aproxima o excede las 60 dosis.

Los documentos **US7571724** y **WO2009102273** muestran por tanto estructuras que usan anillos de dosis, pero los anillos de dosis no contienen un número suficiente de dosis si el tamaño o espesor del inhalador debe mantenerse a un nivel razonable y de fácil uso. La técnica anterior no muestra ninguna solución que demuestre un inhalador con un anillo de dosis que sea pequeño, flexible y fácil de llevar encima, que se ajuste a muchas dosis y, sin embargo sea barato de producir.

El documento **WO99/36116** ilustra un dispositivo para inhalar medicamentos y que comprende una parte de alojamiento con cavidades para dosis de dicho medicamento. La parte de alojamiento puede girarse a una posición en la que se coloca una cavidad en relación con una trayectoria de aire que permite al usuario inhalar el medicamento. El diseño ilustra realizaciones diferentes, incluyendo una en la que un reborde de cierre 84 es levantado por un flujo de aire dejando una abertura despejada a través de la que se puede inhalar el polvo del medicamento. No está claro cómo esto realmente se hace pero las figuras indican que el flujo de aire afecta el sello desde abajo, lo que significa que es una presión de aire mayor lo que abre las cavidades. El diseño no muestra ningún sello que gire junto con la parte de alojamiento giratoria y eso también incluye elementos de apertura pre-perforados que se pueden abrir de forma automática por medio de una presión inferior o negativa aplicada por encima del sello. Esta técnica anterior no anticipa la presente invención.

El documento **US2010/0180894** ilustra un dispositivo de suministro para polvo de medicamento seco que incluye una cuchilla para la apertura de una capa de barrera para proporcionar un acceso de fluido a una cámara de dosis. La capa de barrera forma una barrera contra la humedad y el mecanismo de apertura pivota para abrir la cámara de dosis. Este dispositivo incluye muchas partes y tiene un mecanismo de apertura bastante complicado que hace que sea delicado y costoso de fabricar y el diseño puede conducir fácilmente a un mal funcionamiento. El diseño no muestra ningún sello que gire junto con un anillo de dosis e incluye también elementos de apertura pre-perforados en el sello que se pueden abrir de forma automática por medio de una presión inferior o negativa aplicada en el canal de aire por encima del sello. Esta técnica anterior no anticipa la presente invención.

El documento **EP1172122** ilustra un dispositivo inhalador de polvo seco que tiene un alojamiento plano, una entrada y una salida de aire que incluye una boquilla. El inhalador está provisto también de un disco giratorio con polvo de medicamento. Cuando el disco se hace girar a una posición de dispensación, en la que tanto la entrada como la salida de aire están en comunicación el polvo de medicamento se puede inhalar por un usuario. En realidad, este dispositivo no funcionará puesto que la humedad se meterá en las cámaras de polvo y destruirá la funcionalidad del inhalador. Si este dispositivo se complementa con un sellado se tiene que complementar también por un mecanismo

de apertura, que no liberará el polvo de medicamento hasta que sea inhalado por el usuario. De lo contrario el polvo caerá del mecanismo antes de la inhalación. Este diseño puede conducir también a que un usuario podría inhalar más de una dosis de polvo si el usuario gira el disco más de una medida y el polvo caerá fuera de la cámara de dosis en la salida del inhalador. Este problema se resuelve por la solución de acuerdo con la presente invención.

5 El documento **WO00/45879** ilustra un dispositivo inhalador de polvo seco en muchos aspectos similar al del documento EP1172122. El dispositivo está provisto de un cartucho de medicamento que tiene una pluralidad de retenedores de medicamento en una disposición circular concéntrica. El diseño no muestra ningún sello que gire junto con el cartucho y no incluye elementos de apertura pre-perforados en el sello que se puedan abrir de forma automática por medio de una presión inferior o negativa aplicada en el canal de aire por encima del sello. Esta técnica anterior no anticipa la presente invención.

Sumario de la invención

15 La invención se refiere a un dispositivo de inhalación provisto de un anillo de dosis (2, 38, 65) destinado para el almacenamiento y liberación de una cantidad precargada de una sustancia en polvo tal como un fármaco, que comprende una pluralidad de cavidades o cámaras de polvo sustancialmente circulares (1, 37, 66), orientadas sustancialmente en una o más líneas circulares en la superficie del anillo de dosis (2, 38, 65), para almacenar una dosis respectiva de sustancia en polvo precargada, y un canal de aire (7, 43, 43a, 67) para dispensar una dosis en un momento, en el que un mecanismo de avance (5, 41) se dispone para alimentar el anillo de dosis (2, 38, 65) mediante giro para exponer una cámara de polvo (1, 37, 66) en el canal de aire (7, 43, 43a, 67) a la vez.

La invención se consigue mediante las características indicadas en la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

25 El inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención consiste en un anillo de dosis que contiene cámaras de polvo, en forma de depresiones en dicho anillo de dosis, orientadas sustancialmente en un círculo. La sustancia en polvo está encerrada por el alojamiento y el anillo de dosis que se sellan entre sí. El alojamiento puede tentativamente estar provisto de una elevación local que comprende un canal de aire. Cuando la protección de boquilla, que sirve al mismo tiempo como mecanismo de avance, se abre, al girar el anillo de dosis en una única medida a la vez y una cámara de polvo se alimenta a la posición del canal de aire y por tanto queda expuesta al flujo de aire causado por la inhalación a través del inhalador. Es entonces posible que la sustancia en polvo se transporte/añada a la corriente de aire.

35 El sello entre el anillo de dosis y el alojamiento puede realizarse de diferentes maneras. Un ejemplo es que el anillo de dosis, realizado por moldeo de doble inyección, esté equipado con una capa superficial blanda que se sella después contra el alojamiento. Otra solución es, realizado por moldeo de doble inyección, que esté equipado con una capa superficial blanda en el lado que se presiona contra el anillo de dosis. Una válvula unidireccional evita que el usuario sople accidentalmente aire en el inhalador.

40 La finalidad de la invención es crear un inhalador de múltiples dosis que sea tan fino como sea posible. El objetivo es reducir la altura de diseño del inhalador de múltiples dosis de forma que pueda convenientemente ser capaz de almacenarse, por ejemplo, en un bolsillo de la camisa. La longitud y anchura se reduce a aproximadamente el tamaño de una tarjeta de crédito, lo que significa que el inhalador de múltiples dosis es significativamente más pequeño que lo que es normal entre los inhaladores de múltiples dosis conocidos y que el espesor es de solo aproximadamente un tercio. La altura de construcción reducida es una característica importante para los usuarios. Esto se puede obtener mediante el diseño de la forma geométrica de modo que la altura del edificio es aproximadamente la suma del espesor de pared del alojamiento inferior, el espesor de pared de la base del anillo de dosis y la altura de la cámara de polvo y el espesor de pared del alojamiento superior. Esta altura se aplica a al menos aproximadamente el 95 % de la superficie inhalador. Esta forma geométrica única ofrece claras ventajas, puesto que permite una altura de construcción significativamente más baja que la de los famosos inhaladores.

55 Otro objetivo de la invención es diseñarlo con tan pocas partes como sea posible para facilitar la producción, haciendo que el dispositivo sea más rentable de producir, lo que ofrece al usuario final una alternativa mucho más económica en comparación con un inhalador de múltiples dosis que está actualmente disponible en el mercado. Las partes consisten principalmente en un alojamiento superior y uno inferior que encierran el anillo de dosis, el mecanismo de avance y la válvula unidireccional, un total de cinco componentes. Debido a las pocas partes y a la estructura específica, el inhalador de múltiples dosis será sencillo y barato de ensamblar. La automatización de la producción puede realizarse usando robots de recogida estandarizados puesto que todos los componentes tienen la misma orientación de montaje. Por lo tanto no hay necesidad de operaciones manuales durante la fabricación.

60 Otro objetivo de la invención es que el manejo del inhalador de múltiples dosis sea tan fácil y cómodo de usar como sea posible mientras que al mismo tiempo reduzca al mínimo las posibilidades de uso indebido. Se puede sacar, por ejemplo, del bolsillo de la camisa, poner en un pulgar en el mecanismo de avance, alimentar una dosis, inhalar, a continuación, cerrarlo y ponerlo de nuevo en el bolsillo de la camisa.

65 Por lo tanto, el diseño hace que sea posible para el usuario manejar el inhalador de múltiples dosis con una sola

mano mientras que, sin importar cómo el usuario lo sujeta, se garantiza que toda la dosis se inhala. El dispositivo elimina también el riesgo de, sin darse cuenta; inhalar una dosis doble tras la terminación de la alimentación y la inhalación. Después de que se consumen las dosis el inhalador de múltiples dosis se desecha o se recicla.

5 En una variante, la cámara de polvo se abre porque el efecto de sellado del alojamiento, cesa en el canal de aire por encima de dicha cámara de polvo. En cada alimentación del anillo de dosis, una cámara de polvo se descubre a la vez desde de su recinto sellado, a través de movimiento de deslizamiento del anillo de dosis contra el alojamiento en la superficie de sellado. La cámara de polvo se hace girar de esta manera, en una dirección hacia el canal de aire, para quedar expuesta cuando se completa la alimentación. La solución elimina la necesidad de dispositivos que perforan la lámina, que la desprenden para abrirla, que levantan un sello de goma o levantan una tapa de sellado. Puesto que la exposición de la cámara de polvo se produce de esta manera única, la altura de construcción y el número de partes se reducen a un mínimo mientras se mantiene la seguridad y una buena facilidad de uso. El diseño elimina también el riesgo de contaminación del polvo y de que las partes del medicamento terminen en una sombra aerodinámica detrás de las partes de la lámina de aluminio perforada.

15 El inhalador de múltiples dosis desvelado es por tanto sustancialmente más pequeño y, sobre todo, más fino que los inhaladores de múltiples dosis conocidos. La presente invención comprende sustancialmente menos partes que los inhaladores de múltiples dosis conocidos, y lo hace sin sacrificar la seguridad y con un manejo más sencillo. El inhalador también, con el diseño propuesto, será sencillo y por tanto económico de fabricar.

20 Una realización alternativa es un inhalador de múltiples dosis que comprende un anillo de dosis que contiene cámaras de polvo, en forma de depresiones o rebajes en dicho anillo de dosis, orientadas sustancialmente en un círculo. El anillo de dosis hace tope con un material de sellado en forma de un sello, que se dispone directamente adyacente a dichos rebajes. En el sello se disponen elementos que pueden abrirse preferentemente dimensionado en tres cuartas partes del área de cada cámara de polvo. Los elementos que pueden abrirse se cortan o perforan para formar una solapa en el sello. Ningún material se ha eliminado de modo que el elemento móvil se ajusta exactamente en el material de sellado circundante, y la sustancia en polvo no puede pasar por o a través de la hendidura. El sello puede, por ejemplo, pegarse o fijarse al anillo de dosis a través de muescas entre las cámaras de polvo en las que correspondientes elevaciones en el anillo de sellado se ajustan. Solo en un lado largo de la cámara de polvo encaja el sello en el anillo de dosis. El alojamiento del inhalador se presiona contra el sellado de las cámaras de polvo lo que ayuda a mantener el sello en su lugar en las cámaras de polvo. El alojamiento puede, por ejemplo, estar provisto de un relieve local en la porción del canal de aire, en la que la función de sellado entre el alojamiento, el anillo de sellado y el anillo de dosis cesa. Cuando se abre la protección de la boquilla, que sirve al mismo tiempo como mecanismo de avance, el anillo de dosis gira una medida y una cámara de polvo se alimenta de este modo al canal de aire y se expone al flujo de aire causado por la inhalación a través del inhalador. Se forma el canal de aire de modo que una presión negativa, un efecto Venturi, se produce en la región del anillo de dosis. Una constricción se dispone aguas arriba del anillo de dosificación y la cámara de polvo que va a entregar una dosis de polvo. Esta constricción causa un aumento de velocidad del flujo de aire. Después de la constricción, el canal de aire se ensancha repentina o gradualmente causando una depresión. El ensanchamiento se encuentra en el área de la cámara de polvo expuesta que entregará una dosis de polvo. La presión negativa levanta/abre el elemento que puede abrirse y el aire fluye extrayendo el polvo desde la cámara de polvo.

45 Otra realización alternativa es un anillo de dosis con dos líneas de cámaras de polvo. El objetivo es que con un tamaño dado de anillo de dosis se ajusten más cámaras de polvo. Se desea que el inhalador contenga muchas dosis, por ejemplo, 60 dosis o más, para aumentar la comodidad para el usuario. Un inhalador líder en el mercado tiene 60 dosis pero no usa un anillo de dosis como recipientes para las dosis de medicamentos, sino que se construye de una forma más complicada con una banda tipo blíster enrollada que forma las cámaras de polvo y que desprende cuando es alimentado de modo que una dosis a la vez se expone a un flujo de aire cuando el usuario inhala. Este inhalador ha formado un patrón de la cantidad de dosis que es deseable incluir en un inhalador. Sin embargo, la solución implica un gran número de partes que deben ser ensambladas lo que añade más coste de fabricación del producto. Un inhalador con un anillo de dosis como en la presente invención se puede fabricar con menos partes, pero el inconveniente es que el número de dosis contenido en el inhalador será menos de 60 si no el inhalador se tendría que hacer en gran formato, pero entonces se convierte poco práctico para el usuario. Las cámaras de polvo necesitan ser de un tamaño mínimo para mantener suficiente polvo. Un tamaño de cámara de polvo de 16-18 milímetros cúbicos es deseable o necesario dependiendo del tipo de fármaco. Hay un tabique que separa las cámaras de polvo entre sí y que se tiene que diseñar con una cierta anchura con el fin de cumplir su tarea. A menudo, el espesor de la pared es de al menos 1 mm. Esto da como resultado inhaladores con anillos de dosis que por lo general contienen aproximadamente 30 dosis. Para aumentar el número de dosis, el diámetro de del anillo de dosis tiene que aumentarse. Como alternativa, dos anillos de dosis pueden colocarse uno sobre el otro. Esto significa, sin embargo, que el espesor del inhalador se vuelve complicado de manejar. En el mercado de los inhaladores, hay inhaladores con diámetros de hasta 85 mm. El usuario tiene que tomar y poner de nuevo tales inhaladores en un bolso de mano o similares, puesto que es impráctico ponerlo en su bolsillo. Un inhalador de más de 85 mm tendría una desventaja competitiva simplemente debido a su tamaño. El problema es diseñar un inhalador con un anillo de dosis con 60 o más dosis, sin dejar que el diámetro sea demasiado grande, por ejemplo, exceder los 85 mm o haciendo que el anillo de dosis sea excesivamente complicado en cuanto a su composición y función.

La finalidad de la invención se consigue con un anillo de dosis como se describe en la presente invención, con cámaras de polvo proporcionadas en su superficie. Las cámaras de polvo se pueden disponer, por ejemplo, en al menos dos líneas sustancialmente circulares, una exterior y una interior, o en una forma helicoidal en la que se coloca cada cámara de polvo en una distancia cambiando gradualmente desde el centro del anillo de dosis. Un dispositivo de descubrimiento que comprende, por ejemplo, de un canal de aire, se dispone para deslizarse sobre la superficie del anillo de dosis sustancialmente radial y transversalmente a la dirección de giro del anillo de dosis y por lo tanto expone una cámara de polvo a la vez. Cuando el aire pasa a través del dispositivo de descubrimiento puede, por ejemplo, crearse una presión negativa en la porción del canal de aire, levantando de este modo una tapa de cierre, como alternativa el dispositivo pretendido puede perforar o desprender mecánicamente de una lámina de recubrimiento o de otras maneras romper la función de sellado que mantiene el polvo en la cámara de polvo. El flujo de aire asegura que la dosis de polvo siga el flujo de aire hacia fuera del inhalador y hacia abajo en los pulmones del usuario. Un sello se puede disponer entre el anillo de dosificación y la superficie adyacente de la parte giratoriamente fija. En el sello, se pueden disponer tapas de apertura. El dispositivo de descubrimiento se desliza preferentemente en una, para la finalidad, guía dispuesta y/o canal de aire a través del que puede pasar aire desde una entrada del inhalador hacia una boquilla de salida. El aire se mueve cuando el usuario inhala. La boquilla está al descubierto para el usuario antes de una inhalación.

El dispositivo de descubrimiento se sitúa preferentemente primero a través de una cámara de polvo en la periferia del anillo de dosis. La posición del dispositivo de descubrimiento viene determinada por una pista de guía prevista en la superficie del anillo de dosis. El dispositivo de descubrimiento tiene un pasador de guía ajustado en la pista de guía, de modo que el dispositivo de descubrimiento puede seguir la pista de guía cuando gira el anillo de dosis. Cuando el inhalador se suministra al usuario el anillo de dosis está situado de modo que ninguna cámara de polvo está en una posición a ser inhalada. Esto tiene dos finalidades; la primera dosis es más resistente a la humedad puesto que el dispositivo de descubrimiento está abierto al canal de aire, y, crea el espacio para el punto de cambio necesario para el cambio de posición de la pista que cambia la posición radial del dispositivo de descubrimiento en el anillo de dosis con lo que la pista de guía se dispone para correr de una posición exterior a una posición interior más cerca del centro del anillo de dosis. Cuando el usuario ha inhalado la última dosis de la línea exterior y por una inhalación subsiguiente alimenta el anillo de dosis para la dosis siguiente, el pasador de guía del dispositivo de descubrimiento sigue el punto de cambio de la pista de guía a la línea interior de las cámaras de polvo. Esto se realiza convenientemente en la superficie del anillo de dosis a nivel con la posición inicial en la que no hay cámaras de polvo

Por lo tanto, la pista de guía se dispone para situar el dispositivo de descubrimiento sobre la línea de las cámaras de polvo. La solución significa que el dispositivo de descubrimiento se coloca primero sobre la línea exterior de las cámaras de polvo, que se pueden vaciar una por una. Cuando la última cámara de polvo en la línea exterior se vacía y los usuarios alimentan la siguiente dosis, el dispositivo de descubrimiento sigue la pista de guía, que se dispone con una sección inclinada para dirigir el dispositivo de descubrimiento hacia el centro del anillo de dosis, para situarlo, en la terminación de la alimentación, sobre la primera cámara de polvo en la línea interior de forma que la inhalación se puede hacer para esta dosis. En cada alimentación una nueva dosis se transfiere a la posición de inhalación, y la línea interior de las cámaras de polvo se puede vaciar una por una hasta que todas las dosis se hayan inhalado.

De esta manera, al menos, líneas dobles con cámaras de polvo se pueden disponer en el anillo de dosis mediante el uso de solo un detalle adicional. Por supuesto, es posible disponer líneas adicionales de cámaras de polvo y pistas de guía en el anillo de dosis. El anillo de dosis puede por tanto contener 60 dosis o más, mientras que el inhalador consiste en 6 partes en lugar de 5 partes, pero todavía es considerablemente menos que las aproximadamente 13 partes, además de la cinta con cámaras de polvo que se requieren en los inhaladores conocidos. La solución puede, por supuesto, como alternativa, disponerse de modo que la línea interior de cámaras de polvo se vacíe primero, en lugar de la exterior.

Una solución alternativa es que la posición del dispositivo de descubrimiento se determine por una leva dispuesta para levantarse de la superficie de dosis y, por ejemplo, tenga una posición radial constante en la dirección de giro del anillo de dosis. El dispositivo de descubrimiento tiene en su superficie inferior, con respecto a la leva, una pista de guía personalizada, de modo que pueda seguir la leva cuando el anillo de dosis se hace girar. La solución ofrece, por ejemplo, que el dispositivo de descubrimiento se coloque primero sobre la línea exterior de las cámaras de polvo, que pueden vaciarse una por una. Cuando la última de las cámaras de polvo en la línea exterior se vacía y el usuario alimenta la siguiente dosis, el dispositivo de descubrimiento sigue la leva hacia el centro del anillo de dosis de modo que, una vez que el procedimiento de alimentación se haya completado, se sitúa sobre la primera dosis de la línea interior, y la inhalación de esa dosis se puede realizar. Con cada alimentación una nueva dosis se coloca en el lugar de descarga en el canal de aire y la línea interior de las cámaras de polvo puede vaciarse de una en una hasta que todas las dosis se hayan inhalado.

Otra solución opcional es permitir que el dispositivo de descubrimiento sea cargado por un resorte que también puede estar integrado en el dispositivo de descubrimiento que, por ejemplo se hace del mismo material plástico que el dispositivo de descubrimiento, o en cualquiera de las partes adyacentes. El dispositivo de descubrimiento de acuerdo con la invención, se dispone para moverse/deslizar radialmente sobre el anillo de dosis en un canal de aire

dispuesto sustancialmente transversal al anillo de dosis.

5 Inicialmente, el dispositivo de descubrimiento se sitúa sobre la línea exterior de cámaras de polvo. El resorte integrado presiona el dispositivo de descubrimiento hacia dentro hacia el centro del anillo de dosis y una leva bloquea el movimiento, en su posición final, hacia el centro del anillo de dosis. Cuando la última cámara de polvo en la línea exterior se ha vaciado y el usuario alimenta la siguiente dosis, la leva cesa y el dispositivo de descubrimiento se desliza hacia dentro por la fuerza del resorte y se sitúa sobre la línea interior de las cámaras de polvo. La desviación hacia el interior puede limitarse por una leva u otro dispositivo adecuado en aquellas partes, lo que evita que el dispositivo de descubrimiento se deslice más de lo previsto. La invención puede, como alternativa, disponerse de forma que la línea interior se vacíe primero, en lugar de la exterior.

10 La invención puede contener también más de dos líneas de cámaras de polvo. El resorte no debe necesariamente estar integrado, sino que puede ser un detalle por separado. Sin embargo, esto significa que se necesita otra parte en la fabricación. La dirección de la presión del resorte puede invertirse, es decir, hacia la periferia del anillo de dosis en lugar de hacia el centro.

15 Sin embargo, otra solución es que las cámaras de polvo se dispongan en forma helicoidal, en vez de en un círculo. En lugar de dos o más líneas de cámaras de polvo dispuestas en círculos, hay una sola línea de cámaras de polvo formadas, pero dispuesta de una forma helicoidal en la superficie del anillo de dosis. El dispositivo de descubrimiento puede deslizarse radialmente sobre la superficie del anillo de dosis y seguir la forma de la helicoidal mediante el uso de una pista de guía dispuesta para controlar la posición radial del dispositivo de descubrimiento. La pista de guía se dispone en forma helicoidal correspondiente al lado de, por ejemplo, el lado exterior de las cámaras de polvo, de modo que el dispositivo de descubrimiento se alimenta y sitúa siempre sobre la cámara de polvo que se va a vaciar.

20 Independientemente de si las cámaras de polvo se disponen en un círculo o en forma helicoidal, las cámaras deben estar orientadas en una línea radial desde el centro del anillo de dosis hacia el borde del mismo, puesto que el dispositivo de descubrimiento tiene una anchura constante y se desliza hacia radialmente dentro o hacia fuera desde el centro del anillo de dosis. Una vez que el anillo de dosis ha girado una revolución completa el dispositivo de descubrimiento cambia de posición y se mueve/desliza hacia el interior o hacia el exterior, dependiendo de la forma de realización preferida, al mismo tiempo, a medida que cubre la cámara ya vaciada mientras se expone el interior o, como alternativa, la cámara exterior que todavía contiene una dosis.

25 En un diseño alternativo de la guía del dispositivo de descubrimiento, en el ejemplo con la disposición de las cámaras de polvo en forma helicoidal, el mismo está diseñado con un resorte integrado que presiona el dispositivo de descubrimiento contra el centro del anillo de dosis. La leva que evita el movimiento de leva que evita tendrá, para cada dosis, una posición radial cambiada/reducida después de cada alimentación, de modo que el dispositivo de descubrimiento se coloca sobre la cámara de polvo que va a entregar su dosis de polvo.

40 **Breve lista de dibujos**

La invención se describe en más detalle a continuación en algunos de los ejemplos de diseño preferidos con ayuda de los dibujos adjuntos.

45 Las **Figuras 1A y 1B** muestran una vista en despiece de un inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención.

50 Las **Figuras 2A, 2B y 2C** muestran una vista en despiece de un inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención, y de cómo el flujo de aire lleva la sustancia en polvo a través del canal de aire, a través de la boquilla.

La **Figura 3** muestra un inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención en la que se visualiza el lado inferior del anillo de dosis, con su numeración de las cámaras de polvo.

55 Las **Figuras 4A, 4B y 4C** muestran un inhalador de múltiples dosis de la invención en las que la alimentación se produce durante la primera mitad del movimiento del mecanismo de avance y de cómo el mecanismo de avance está vinculado para dar acceso a la boquilla.

60 Las **Figuras 5A y 5B** muestran una variante de acuerdo con la invención del inhalador de múltiples dosis en el que se complementa con una válvula unidireccional montada en la boquilla.

Las **Figuras 6A, 6B, 7A y 7B** muestran variantes inventivas de la invención del inhalador de múltiples dosis en el que se muestra la posición de la capa de sellado, así como variantes de cómo el sello puede diseñarse.

65 Las **Figuras 8A y 8B** muestran una solución alternativa en la que el anillo de dosis constituye uno de los cuerpos de alojamiento.

Las **Figuras 9A y 9B** muestra una vista en despiece de un inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención.

5 Las **Figuras 10A, 10B y 10C** muestran un inhalador de múltiples dosis de acuerdo con la invención en una vista en despiece, y de cómo el flujo de aire lleva la sustancia en polvo a través del canal de aire a través de la boquilla, de cómo el diseño del canal de aire consigue abrir el elemento que puede abrirse por el uso de presión negativa.

10 La **Figura 11** muestra un diseño alternativo en el que el sello está unido a uno de los cuerpos de alojamiento.

La **Figura 12** muestra, en una vista en despiece, un diseño alternativo en el que el anillo de dosis constituye uno de los cuerpos de alojamiento.

15 La **Figura 13** muestra un diseño alternativo de los elementos que pueden abrirse y la forma en que se fijan.

La **Figura 14** muestra un diseño alternativo de los elementos que pueden abrirse del sello, y en la que se disponen dos elementos que pueden abrirse, uno para el aire entrante y uno para el aire saliente.

20 La **Figura 15** muestra una vista en despiece sencilla de un anillo de dosis de acuerdo con la invención con una parte giratoriamente fija con un dispositivo de descubrimiento dispuesto en un canal o guía de aire.

25 La **Figura 16** está mostrando con más detalle una vista del dispositivo de descubrimiento en el canal de aire y en la que se muestra cómo el dispositivo de descubrimiento es guiado por un pasador de guía que se extiende en una pista de guía realizada en el anillo de dosis.

La **Figura 17A** muestra una sección transversal de un anillo de dosis de la invención y en la que el dispositivo de descubrimiento, en esta situación, expone la línea exterior de las cámaras de polvo.

30 La **Figura 17B** muestra una sección transversal de un anillo de dosis de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 17A en la que se muestra cómo el dispositivo de descubrimiento sella una de las cámaras de polvo.

35 La **Figura 18A** muestra una sección transversal de un anillo de dosis de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 17A pero en la que el dispositivo de descubrimiento en esta posición expone la línea interior de las cámaras de polvo.

La **Figura 18B** muestra una sección transversal de un anillo de dosis de acuerdo con la invención de acuerdo con la Figura 18A en la que se muestra cómo el dispositivo de descubrimiento expone una de las cámaras de polvo.

40 La **Figura 19** muestra una vista de un anillo de dosis de acuerdo con la invención con un número de cámaras de polvo, aproximadamente 60, y con una pista de guía.

45 La **Figura 20** muestra, en más detalle, una vista de una solución alternativa del dispositivo de descubrimiento en el que la pista de guía ha sido reemplazada con una leva que se levanta de la superficie del anillo de dosis.

La **Figura 21** muestra un diseño alternativo en el que las cámaras de polvo se colocan en el anillo de dosis en forma helicoidal.

50 La **Figura 22A** muestra, con más detalle una vista de una solución alternativa en la que el dispositivo de descubrimiento corre contra una leva dispuesta en el anillo de dosis y en la que el movimiento entre dos posiciones radiales diferentes sobre el anillo de dosis es causado por una abertura en la leva y un resorte que empuja el dispositivo de descubrimiento hacia el centro del anillo de dosis.

55 La **Figura 22B** muestra esquemáticamente y desde arriba, las dos posiciones del resorte, antes y después del punto de cambio.

60 La **Figura 23A** muestra un diseño alternativo del dispositivo de descubrimiento en forma de una tapa que se puede deslizar radialmente sobre el anillo de dosis y que se sitúa para el vaciado de las cámaras de polvo en la línea exterior del anillo de dosis.

La **Figura 23B** muestra la tapa situada para vaciar la línea interior de las cámaras de polvo en el anillo de dosis.

Descripción de los diseños preferidos

65 La **Figura 1A**, muestra un inhalador de múltiples dosis que consiste en un número de cavidades, que se denominarán cámaras de polvo 1 desde este punto en adelante, conteniendo, cada una, una cantidad precargada

de sustancia en polvo. Las cámaras de polvo **1** están orientados en una forma circular en un anillo de dosis **2**. El anillo de dosis **2** está a su vez encerrado entre un alojamiento superior giratoriamente fijo **3** y un alojamiento inferior giratoriamente fijo **4**. Las aberturas de las cámaras de polvo **1** se disponen hacia el alojamiento superior de contención **3**. El inhalador de múltiples dosis está equipado con un mecanismo de avance **5**, que, al mismo tiempo
 5 sirve como un recubrimiento para que la boquilla **6** se abra alimentando también una cámara de polvo **1** a la vez, a una posición para la inhalación. En el extremo de entrada del canal de aire **7** se dispone en el alojamiento inferior, la entrada **8**. La entrada consiste en al menos uno, pero preferentemente varios orificios de aire **9**, que están cubiertos por una válvula unidireccional **10**. La válvula unidireccional **10** evita que el aire se sople en el inhalador de múltiples dosis, al mismo tiempo que se abre y permite la inhalación. El canal de aire **7** aguas abajo de la válvula unidireccional **10** está diseñado como una espiral **11** con el fin de capturar el polvo que pueda caer de la cámara de polvo **1** y hacia abajo en el canal de aire **7**. Esto asegura que el polvo quede atrapado por la espiral **11** antes de que alcance la entrada **8**. Esta solución significa que la dosis del medicamento/polvo se inhalará de forma segura sin importar cómo el inhalador de múltiples dosis se oriente por el usuario durante su uso.

La **Figura 1A** muestra también que el mecanismo de avance **5** se compone de un brazo de avance **13** dentado **12**. Cuando se abre el brazo de avance **13** hace avanzar el anillo dentado en el anillo de dosis **14** para que la siguiente dosis se alimente en línea con el canal de aire **7** en el que el alojamiento superior **3** tiene una elevación local que se dispone directamente transversal a la dirección de giro del anillo de dosis **2**. La longitud de la elevación y su anchura son ligeramente mayores que la cámara de polvo **1**, con el fin de asegurar que todo el contenido de la cámara de polvo **1** quede expuesto. En la elevación local, que es una parte del canal de aire **7**, por tanto aquí, la contención de la cámara de polvo alimentada **1** cesa. Por tanto, cuando se realiza una alimentación una cámara de polvo se libera de su contención hacia el alojamiento superior **3** y se expone a/en el canal de aire **7**. Cuando se inhala a través de la boquilla **6**, la cámara de polvo **1** se expone al aire que fluye y la sustancia en polvo se puede extraer en, con el aire inhalado. Después de la inhalación, cuando el usuario cierra el mecanismo de avance **5**, el brazo de avance **13** se comprime alejándose de los dientes en el anillo dentado en el anillo de dosis **14** en su retroceso hasta la posición inicial. Topes posteriores **15** integrados en el anillo de dosis evitan que el anillo de dosis **2** gire hacia atrás, agarrando los dientes en el anillo dentado **16** que está integrado en el alojamiento inferior **4**. El anillo dentado en el anillo de dosis **14** junto con los topes posteriores **15** y el anillo dentado **16** integrado en el alojamiento inferior, asegura de este modo que solo una cámara de polvo **1** a la vez puede ser alimentada en posición de inhalación. Los topes posteriores están diseñados para dar un margen de maniobra de modo que pueden, cuando se realiza la alimentación, comprimirse hacia arriba, sobre los dientes en el anillo dentado integrado **16** en el alojamiento inferior. Esta solución significa que solo una cámara de polvo **1** a la vez pueda colocarse en línea con y exponerse al canal de aire **7**.

La **Figura 1B** muestra el lado inferior del alojamiento superior **3**. El sellado de la sustancia en las cámaras de polvo **1** está fijo en altura y se puede encontrar en la superficie de contacto **17** entre el anillo de dosis **2** y el alojamiento superior **3**.

La **Figura 1A** también muestra que, en el alojamiento inferior **4**, hay una ubicación **18** para el anillo **2**. En el alojamiento inferior hay también un eje **19** para el anclaje del mecanismo de avance **5**, así como un anillo dentado **16** integrado en el alojamiento inferior para los topes posteriores **15** en el anillo de dosis **2**. Cuando se ensambla primero, por ejemplo, el alojamiento inferior **4** se colocó en un dispositivo de medición. El anillo de dosis **2**, la válvula unidireccional **10** y el mecanismo de avance **5** se ensamblan, a continuación, en esta parte. Después la sustancia en polvo se carga en las cámaras de polvo **1** del anillo de dosis. En la última etapa de ensamblado, el inhalador de múltiples dosis se sella con el alojamiento superior **3**.

La **Figura 2A** muestra el diseño y colocación del canal de aire **7**. Tiene su comienzo en la válvula unidireccional **10** en la entrada **8**, pasa a través de la espiral **11**, a lo largo de la cámara de polvo alimentada **1** y termina en la boquilla **6**. La **Figura** muestra también que cuando un usuario realiza una inhalación a través de la boquilla **6** una presión negativa se crea en el canal de aire **7** lo que hace que la válvula unidireccional **10** se abra hacia el aire entrante a través de los orificios **9** en el alojamiento inferior **4**, y el flujo de aire pasa a través de la espiral **11**, pasa por encima de la cámara de polvo expuesta **1** y extrae la sustancia en polvo a través de la boquilla **6** hacia la garganta de usuario. Además, el canal de aire **7** está diseñado de tal manera que no se crean bolsillos con sombra aerodinámica, en los que el polvo puede quedar atrapado durante la inhalación. El diseño garantiza que el usuario reciba una dosis completa en cada inhalación.

La **Figura 2B** muestra una sección transversal, **A-A**, a través de los alojamientos superior e inferior **3, 4** incluyendo el anillo de dosis situado en el medio **2**. La intersección indica la posición en la que el alojamiento superior **3** se presiona hacia el anillo de dosis **2** y sella la cámara de polvo **1**. Esto se aplica a todas las cámaras de polvo **1**, excepto una que está en línea con el canal de aire **7** y está en posición de descarga.

La **Figura 2C** muestra una sección transversal, **B-B**, a través de los alojamientos superior e inferior **3, 4**, incluyendo el anillo de dosis situado intermedio **2**. La sección **B-B** es a través del canal de aire **7** y la cámara de polvo **1** que está, en esta posición, expuesta al flujo de aire pasante **20**.

La **Figura 3** muestra que las cámaras de polvo **1** se disponen con números **21**. Los números **21** están situados en el

lado inferior del anillo de dosis **2**, en el lado opuesto de las cámaras de polvo **1**. Los mismos son visibles a través de una ventana **22** en el alojamiento inferior **4**. La ventana **22** puede ser dada con propiedades de amplitud para facilitar la lectura. A través de la ventana **22**, el usuario puede determinar cuántas dosis se han utilizado, o si se quiere, el número de dosis restantes.

5 Las **Figuras 4A, 4B y 4C** muestran cómo se abre el inhalador de múltiples dosis y cómo, cuando se hace esto, el anillo de dosis **2** se alimenta y cómo la boquilla **6** se vuelve, a continuación, disponible.

10 La **Figura 4B** muestra cómo la alimentación de una nueva dosis ocurre en la primera mitad **23** del movimiento del mecanismo de avance **5**. Durante la primera mitad del movimiento del mecanismo de avance **5** los dientes **12** en el brazo de avance se enclavan con el anillo dentado **14** en el anillo de dosis. Cuando la mitad del movimiento se ha realizado, el brazo de avance ya no se enclava con el con el anillo dentado **14** en el anillo de dosis, y el enrollamiento del anillo de dosis **2** termina. La boquilla **6** no está disponible para los labios del usuario hasta después de que más de la mitad **23** del movimiento total de se ha completado. De esta manera, se asegura que la dosis de polvo se haga avanzar completamente antes de que ocurra la inhalación. La **Figura 4C** muestra el inhalador de múltiples dosis en la posición completamente abierta.

15 La **Figura 5A** muestra un diseño alternativo en el que el inhalador de múltiples dosis se complementa con una válvula unidireccional **24** colocada entre la boquilla **6** y el anillo de dosis **2**. En el alojamiento inferior **4** hay un punto de anclaje **25** de dicha válvula unidireccional **24**, en el alojamiento superior **3** en esta solución alternativa, está el punto de anclaje correspondiente **26** de la misma válvula que se muestra en la **Figura 5B**. La válvula unidireccional complementaria mejora la protección contra la humedad, haciendo que la exhalación de aire en el canal de aire sea imposible. La válvula unidireccional garantiza también que la dosis no puede caer fuera de la boquilla si el inhalador de múltiples dosis se pone al revés cuando se alimenta una nueva dosis. En esta variante encontramos, por lo tanto, además de todas las partes ya descritas anteriormente, una válvula unidireccional **24** con ubicaciones asociadas, **25** y **26** en el lado de salida, es decir, en la boquilla **6**.

20 La **Figura 6A** muestra un sello **27** que se dispone en el alojamiento superior **3**. Este sellado **27** puede, por ejemplo, lograrse mediante moldeo por doble inyección que se proporciona con una superficie blanda. El sello **27** también podría ser una parte separada colocada en el alojamiento superior **3** durante el ensamblado del dispositivo. El sello **27** está equipado con una evisceración o abertura **28** situada adyacente al canal de aire **7**. Al activar el mecanismo de avance **5** el anillo de dosis **2** gira contra el alojamiento superior fijo **3**, como se indica en la Figura. Cuando una cámara de polvo **1** se alimenta al canal de aire **7**, se expone en una elevación del alojamiento superior **3** que se dispone transversal directamente a la dirección de giro del anillo de dosis **2**. También es concebible que el canal de aire **7** esté diseñado del material del alojamiento real del alojamiento superior **3** sin extenderse más allá de la superficie exterior principal del alojamiento superior **3** y al no hacer una elevación en el alojamiento superior **3**.

25 La sección transversal **C-C** en la **Figura 6B**, muestra una alternativa en la que el sello está diseñado para integrarse en el alojamiento superior **3**.

30 Las **Figuras 7A y 7B** muestran un sello alternativo **29** que está integrado en el anillo de dosis **2**, y que, mediante moldeo por doble inyección, ofrece en cambio una superficie de sellado blanda.

35 Las **Figuras 8A y 8B** muestran un diseño alternativo en el que se ha eliminado el alojamiento inferior y el anillo de dosis **30** es en sí parte de alojamiento. El anillo de dosis **30** tiene la misma ejecución que se ha descrito anteriormente. El mecanismo de avance tiene el mismo diseño cuando se trata de su geometría, en relación con el anillo de dosis **30**. Sin embargo, el diseño de salvaguardia tiene que adaptarse a la forma esencialmente circular del inhalador. El canal de aire en su totalidad con la válvula unidireccional tiene la misma forma que antes. La válvula unidireccional **31** necesita un orificio ligeramente más grande en el centro para ajustarse alrededor del orificio **32** en la parte inferior del anillo de dosis **30**. Un eje **33**, que termina con un elemento de clip, se encuentra en el centro del alojamiento superior **34**. El eje **33** se extiende hacia y se reúne con un orificio **32** en el centro de dos anillos **30**. El orificio **32** está diseñado con una forma opuesta para el elemento de clip situado en la punta del eje **33** del alojamiento superior **34**. Cuando el anillo de dosis **30** y el alojamiento superior **34** se ponen juntos el elemento de clip del eje engancha el orificio **32** en el anillo de dosis, y crea una la presión de sellado entre los dos componentes.

40 En un diseño alternativo, una de las válvulas unidireccionales **10 y 24** descritas anteriormente se elimina o, posiblemente, puede retenerse como un complemento en un inhalador de múltiples dosis de la invención que es ampliamente similar a la variante ya descrita. En esta variante, cuya descripción empieza en la **Figura 9A** los sellos integrados propuestos **27 y 29** se sustituyen con un sello separado **35** con elementos que pueden abrirse perforados **36**.

45 La **Figura 9A** muestra un inhalador de múltiples dosis inventivo que consiste en un número de cámaras de polvo **37** dispuestas en un anillo de dosis **38**, orientadas en forma circular, cada una conteniendo una cantidad precargada de sustancia en polvo. El anillo de dosis **38** está a su vez dispuesto entre un alojamiento superior giratoriamente fijo **39** y un alojamiento inferior giratoriamente fijo **40**. Las cámaras de polvo **37**, tienen sus aberturas orientadas en contra del alojamiento superior giratoriamente fijo **39**. El inhalador de múltiples dosis está equipado con un mecanismo de

avance **41**, que incluye una tapa de recubrimiento que, al tiempo que expone la boquilla **42** alimenta también el anillo de dosis **38** en una cámara de polvo **37** a la vez en la posición de inhalación en el canal de aire **43**. En el alojamiento giratoriamente fijo inferior **40** se dispone una entrada de aire **44** para el canal de aire **43**. La entrada de aire **44** consiste en uno o más orificios de aire **45**. Aguas abajo de los orificios de aire **45**, después de la entrada **44**, hay una espiral **46** diseñada, con el objetivo de que, como medida de seguridad adicional, el polvo de captura que pudiera caer desde una de las cámaras de polvo **37** si el usuario, por ejemplo, agita el inhalador y/o si lo mantiene en una posición vertical después de un avance. Esto asegura que el polvo se capture antes de que pase a través de los orificios de aire **45**. Esta solución significa que la sustancia en la que la dosis consiste sea, con certeza, inhalada como un todo sin importar cómo el inhalador de múltiples dosis se oriente o maneje por el usuario, durante la inhalación.

Un sello **35** se dispone también con elementos que pueden abrirse pre-perforados **36** y el sello **35** se puede disponer contra el anillo de dosis **2** en el que los elementos que pueden abrirse **36** se ajustan contra una cámara de polvo **1** en el anillo de dosis **2**. El material apropiado del sello **35** puede ser, pero no necesariamente, EPDM (caucho de etileno propileno dieno monómero) que se puede pulverizar formando capas muy finas.

La Figura muestra también que el mecanismo de avance **41** se compone de un mecanismo de avance **48** que tiene dientes **47**. Al abrir el inhalador, el mecanismo de avance **48** acciona el anillo de dosis hacia delante, a través de lo que los dientes **47** en el brazo se sujetan en el anillo dentado **49** en el anillo de dosis, con lo que la siguiente cámara de polvo **37** se alimenta hacia la sección de canal de aire **43a** del canal de aire que se diseña para alinearse directamente transversal a la dirección de giro del anillo de dosis **38**. La longitud y la anchura interior de la sección de canal de aire **43a** del canal de aire son preferentemente ligeramente mayores que el área de abertura de la cámara de polvo **37** con el fin de asegurar que toda la cámara de polvo **37** quede expuesta en la sección de canal de aire **43a**. También es concebible que la sección de canal de aire **43a** se diseñe con el material de alojamiento real del alojamiento superior **39** sin extenderse más allá de la superficie exterior principal del alojamiento superior **39** y sin hacer una elevación en el alojamiento superior **39**.

En la sección de canal de aire **43a**, la cámara de polvo alimentada **37** queda expuesta y solo el sello **35** con sus elementos abribles **36** preajustados están en este punto cubriendo la cámara de polvo **37**. Cuando se alimenta una cámara de polvo **37** a la vez, se expone después desde su posición de sellado contra el alojamiento superior giratoriamente fijo **39** y se expone en la sección de canal de aire **43a**.

Después de la inhalación, cuando el usuario cierra el mecanismo de avance **41**, el brazo de avance de **48** se comprime lejos de los dientes en el anillo dentado **49** en el anillo de dosis **38** en su retroceso hacia la posición inicial. Topes posteriores **50** integrados en el anillo de dosis **38** evitan que el anillo de dosis **38** gire hacia atrás, tomando el asimiento de los dientes en el anillo dentado **49** que está integrado en el alojamiento inferior **40**. El anillo dentado **49** en el anillo de dosis **38**, junto con los topes posteriores **50** y el anillo dentado **51** integrado en el alojamiento inferior, aseguran por tanto que solo una cámara de polvo **37** puede alimentarse a la vez en posición para la inhalación. Los topes posteriores **50** están diseñados para dar un margen de maniobra de modo que pueden, durante la alimentación, comprimirse hacia arriba, sobre los dientes en el anillo dentado **51** integrado en el alojamiento inferior **40**. Esta solución significa que solo una cámara de polvo **37** puede a la vez colocarse en línea con y exponerse a la sección de canal de aire **43a**.

La Figura **9A** muestra también que hay, en el alojamiento inferior **40**, una pared de borde de forma circular **52** que mantiene el anillo de dosis **38** en posición. En el alojamiento inferior **40** está también el orificio de guía **53** para el mecanismo de avance. En el ensamble del inhalador, primero el alojamiento inferior **40** se coloca en un dispositivo de medición (no mostrado). El anillo de dosis **38** y el mecanismo de avance **41** se ensamblan en esta parte. Después de esto la sustancia en polvo se carga en el de anillo de dosis de las cámaras de polvo **37**. El sello **35** a continuación, se monta contra el anillo de dosis **38**. En la última etapa de ensamblado, el inhalador de múltiples dosis se sella con el alojamiento superior **39**.

La Figura **9B** muestra el lado inferior del alojamiento superior **39**.

La Figura **10A** muestra, en una vista en despiece, el diseño y desplazamiento de los canales de aire **43**. Los mismos tienen su inicio en los orificios de aire **45** en la entrada de aire, **44**, y después pasan a través de la espiral **46**, a lo largo de la cámara de polvo alimentada **37** colocado en la sección de canal de aire **43a** y terminan después en la boquilla **42**. La Figura muestra que en la inhalación a través de la boquilla **42**, la cámara de polvo alimentada **37** se expone al aire que fluye. El aire es tomado a través de los orificios, **45**, en el alojamiento inferior **40** después de lo que se hace fluir a través de la espiral **46**. Después de la espiral, justo antes de la sección de canal de aire **43a**, en la dirección de flujo de aire, hay una constricción **54** dispuesta con lo que la velocidad del aire aumenta en la inhalación. En el área encima de la cámara de polvo **37**, la sección de canal de aire **43a** se ensancha gradualmente dando como resultado una presión negativa que levanta el elemento que puede abrirse **36** en el sello **35** y el flujo de aire arrastra el polvo de la cámara de polvo **37**. La presión negativa local está causada por el denominado efecto Venturi. El elemento que puede abrirse **36** en el sello **35** se asemeja a una solapa o una tapa. Por lo tanto, el polvo se expone al flujo de aire **55** y se extrae del inhalador junto con el aire inhalado, a través de la boquilla **42**, hacia abajo en la garganta del usuario. Además, el canal de aire **43** se diseña de tal manera que no se crean bolsillos con

sombra aerodinámica, en los que el polvo puede quedar atrapado durante la inhalación. Este diseño, junto con la espiral **46** y la sobrepresión que se crea a través de la exhalación a través de la boquilla, y el elemento que puede abrirse de recubrimiento **36**, asegura que el usuario recibe una dosis completa en cada inhalación.

5 La **Figura 10B** muestra una sección transversal D-D a través de los alojamientos superior e inferior con el anillo de dosis **38** y el sello **35** entremedio y se visualiza la sección de canal de aire **43a** y la cámara de polvo **37** que se ha expuesto en la sección de canal de aire **43a**. En la Figura se ilustra cómo la sección de canal de aire **43a**, en **B1**, se estrecha para proporcionar un aumento de la velocidad del flujo de aire. Después de **B1**, la sección de canal de aire **43a** se ensancha hasta **B2**, lo que crea una presión negativa en el intervalo de **B1** a **B2**, sobre el anillo de dosis **38**, que se abre el elemento que puede abrirse **36** en el sello **35**.

15 La **Figura 10C** visualiza, utilizando la misma sección transversal **D-D**, lo que ocurre si el usuario exhala en la boquilla **42** en lugar de inhalar. Esto crea en cambio una sobrepresión en la sección de canal de aire **43a** que cierra el elemento que puede abrirse **36** en el sello **35** en la cámara de polvo expuesta **37**. Este efecto evita que el polvo sea soplado hacia atrás y hacia abajo la espiral **46** al mismo tiempo y protege también el polvo de la humedad en el aire exhalado del usuario.

20 El diseño de cómo se muestra el número de dosis restantes, y el mecanismo de apertura son, en la anterior variante descrita, idénticos a la funcionalidad ya descrita en las Figuras **3** y **4A, B** y **C**.

25 La **Figura 11** muestra otro diseño de la variante ya descrita, en la que el sello **35** se dispone para colocarse adyacente al alojamiento superior **39**. El sello **35** se dispone por tanto para fijarse en giro junto con el alojamiento superior **39** y, a continuación, se dispone por un único elemento que puede abrirse **36** colocado en la sección de canal de aire **43a**.

30 La **Figura 12** muestra un diseño alternativo en el que ya no se necesita un alojamiento inferior y en el que en cambio el propio anillo de dosis **56** constituye el alojamiento exterior. El anillo de dosis **56** tiene, de otro modo, el diseño correspondiente como se ha descrito anteriormente. El mecanismo de avance **41** tiene también el mismo diseño cuando se trata de su geometría en relación con anillo de dosis **56**. Sin embargo, el diseño de la tapa protectora tiene que adaptarse a los inhaladores esencialmente circulares en forma. El canal de aire **43** en su totalidad, tiene el mismo diseño que antes. Un eje **57** que en su extremo está equipado con un elemento de clip se encuentra en el centro del alojamiento superior **58**. El anillo de dosis **56** se elabora con un orificio **59** y cuando el anillo de dosis **56** y el alojamiento superior **58** se sellan entre sí, el elemento de clip del eje **57** se fija por sí mismo al orificio **59** en los dos anillos y crea una presión entre el sello **35**, el alojamiento superior **58** y el anillo de dosis **56**.

35 La **Figura 13A** muestra cómo la superficie de corte de los elementos que pueden abrirse **36** se puede enderezar **60** alternativamente a la superficie de corte oblicua **61** en el sello **35**. Una superficie de corte oblicua permite que el flujo de aire abra más fácilmente los elementos que pueden abrirse **36** parcialmente por el hecho de que la fricción entre los elementos que pueden abrirse **36** y el material de sellado circundante se reduce, pero también por que el aire puede retenerse más fácilmente en una superficie de corte oblicua **61**. Si el usuario exhala en la boquilla se crea una sobrepresión en la sección de canal de aire **43a**, la superficie de corte oblicua **61** contribuye a que el elemento que puede abrirse **36** se presione hacia abajo en la cámara de polvo **37** evitando así que el polvo en la cámara quede expuesto.

45 Además, las **Figuras 13A** y **B** muestran también que el sello **35** se ha sido elaborado con medios de fijación **62** de modo que los elementos que pueden abrirse **36** están alineados en el lado de la cámara de polvo **37** que se encuentra en la dirección de giro del anillo de dosis **38**. Esto evita que los elementos que pueden abrirse **36** terminen en la posición incorrecta debajo del alojamiento superior **39** cuando la siguiente dosis se alimenta y se sitúa para su inhalación en la sección de canal de aire **43a**.

50 La **Figura 14** muestra un diseño alternativo para los elementos que pueden abrirse **36** en el sello **35**. El sello **35** tiene, en la posición sobre las cámaras de polvo **37**, dos elementos que pueden abrirse **63** y **64** para cada cámara de polvo **37**. Uno, en la parte interior del sello **35** más cercano al centro de anillo de dosis **38** y el otro en la parte exterior hacia la boquilla **42**. El flujo de aire **55** se guía hacia abajo en la cámara de polvo **37** a través del elemento de apertura interior **63** y hacia fuera a través del exterior **64**. La **Figura 14** muestra un ejemplo de cómo estos elementos que pueden abrirse **63** y **64** se pueden construir. Varios otros diseños con dos elementos que pueden abrirse **63** y **64** también son posibles.

60 El anillo de dosis de un inhalador, tal como el de la presente invención, puede diseñarse de formas alternativas de modo que más cámaras de polvo pueden montarse sin aumentar el diámetro del anillo de dosis.

65 La **Figura 15** muestra una vista en despiece de un anillo de dosis inventivo **65** que, en una de sus superficies, está equipado con numerosas depresiones o cámaras de polvo **66**, que contienen una cantidad precargada de sustancia, por ejemplo un medicamento en forma de polvo. Las cámaras de polvo pueden estar orientadas en al menos dos líneas principalmente circulares, una exterior y una interior. Un canal de aire **67** se dispone transversal a la dirección de giro del anillo de dosis y se extiende por las cámaras de polvo, que en el momento en particular, están en

posición para el vaciado del polvo o del producto. Un dispositivo de descubrimiento **68** se dispone para deslizar en el canal de aire **67** en la dirección radial sobre el anillo de dosis **65** y transversal a su dirección de giro. El dispositivo de descubrimiento **68** en su alineación radial, determina cuál de las dos o más cámaras de polvo situadas en línea **66** puede vaciar los medicamentos que contiene. El dispositivo de descubrimiento **68** está equipado con un pasador de guía **69** que se dispone para ajustarse y seguir la pista de guía **70**. La pista de guía **70** corre, preferentemente de forma circular, en el anillo de dosis **65**, fuera de la línea exterior de las cámaras de polvo, en las que la línea exterior de las cámaras de polvo son las primeras en ser vaciadas, cuando el usuario utiliza el inhalador, una cámara de polvo **66** a la vez. Cuando el usuario ha inhalado la última dosis de la línea exterior, y para la posterior ocasión inhalación, alimentación de la dosis siguiente, el pasador de guía **69** del dispositivo de descubrimiento **68** sigue la pista de guía **70** oblicuamente situada en el punto de palanca **71**, hacia la línea interior de las cámaras de polvo. La pista de guía **70** se encuentra, por tanto, en el punto de palanca **71** dispuesto oblicuamente contra el centro del anillo de dosis **65** y el pasador de guía **69**, y por tanto el dispositivo de descubrimiento **68**, sigue la pista de guía **70** y sitúa el dispositivo de descubrimiento **68** por encima de la línea interior de cámaras de polvo **65** que después se puedan vaciar una por una.

La **Figura 16** muestra una vista más detallada del diseño anteriormente descrito para La **Figura 15**. En La **Figura 16** el canal de aire y el dispositivo de descubrimiento **68** están unidos a la trayectoria de guía **70** en el anillo de dosis **65**.

La **Figura 17A** muestra una sección transversal a través del anillo de dosis **65**, el canal de aire y un dispositivo de descubrimiento **68**. El pasador de guía **69** del dispositivo de descubrimiento **68** se sitúa en y discurre en la pista de dirección **70** lo que sitúa la abertura del dispositivo de **68** en la línea exterior de las cámaras de polvo **66**. El flujo de aire **72** pasa por encima de la cámara de polvo exterior expuesta **66** y extrae consigo la sustancia en polvo **9**.

La **Figura 17B** muestra una sección transversal **E-E** en la que el dispositivo de descubrimiento **68** cubre o sella la línea interior de las cámaras de polvo **66** en el anillo de dosis **65**.

La **Figura 18A** muestra una sección transversal de un anillo de dosis de la invención en la misma forma que en la **Figura 17A**, pero en la que el dispositivo de descubrimiento **68** en esta posición, expone la línea interior de cámaras de polvo **66**.

La **Figura 18B** muestra una sección transversal **F-F** del anillo de dosis de la misma forma que en la **Figura 18A**, en la que se muestra cómo el dispositivo de descubrimiento **68** expone una de las cámaras de polvo **66** de manera que la dosis de polvo **9** puede seguir con el flujo de aire.

La **Figura 19** muestra una vista desde arriba de la eficacia del espacio de dos anillos. Un gran número de, por ejemplo aproximadamente 60 cámaras de polvo **66** se disponen en dos líneas en el anillo de dosis **65**. La pista de guía **70** se dispone en la superficie superior del anillo de dosis y tiene un punto de partida **74** que constituye la posición del dispositivo de descubrimiento antes del primer uso. La pista de guía **70** tiene una forma esencialmente circular con un punto de palanca **71** y está situada parcialmente junto a/fuera de la línea exterior de cámaras de polvo **66**, y después del punto de palanca **71** junto a/fuera de la línea interior de cámaras de polvo, es decir, entre las dos líneas de cámaras de polvo **66**.

La **Figura 20** muestra en más detalle una vista de un diseño alternativo del dispositivo de descubrimiento **75** en el que la pista de guía se ha reemplazado con una leva **76** que se extiende desde la superficie del anillo de dosis **65**. El dispositivo de descubrimiento **75** está diseñado con una evisceración **77** que se dispone para seguir a la leva **76** y por lo tanto controla la posición radial del dispositivo de descubrimiento **75** sobre el anillo de dosis **65**.

La **Figura 21** muestra una variante alternativa en la que las cámaras de polvo **66** se sitúan adyacentes entre sí en el anillo de dosis **65** en una línea larga, en forma helicoidal. Por tanto, es importante que las cámaras de polvo **66** que están situadas una dentro de la otra, se dispongan en línea entre sí en la dirección radial desde el centro y hacia fuera hasta el borde de anillo de dosis **65** de modo que el dispositivo de descubrimiento (no mostrado) pueda con certeza exponer toda la cámara de polvo **66** después de un avance. En cada alimentación, el anillo de dosis **65** gira gradualmente en un cierto número predeterminado de grados. El dispositivo de descubrimiento (no mostrado), se mueve de este modo gradualmente en la dirección radial en el anillo de dosis **65** posteriormente, en cada alimentación del anillo de dosis **65**, y se controla el movimiento, por ejemplo, mediante el uso de una pista de guía con forma helicoidal **78**, que está, preferentemente dispuesta junto a cada fila de las cámaras de polvo **66**. El anillo de dosis **65** puede, por lo tanto, proporcionar espacio para, por ejemplo, 60 dosis, o más, dentro de un diámetro total del anillo de dosis de 85 mm.

La **Figura 22A**, muestra un diseño alternativo en el que el dispositivo de descubrimiento **79** se presiona, radialmente hacia dentro, hacia el centro del anillo de dosis **65**, por un resorte **80**. Una leva de forma circular **81** dispuesta en la superficie del anillo de dosis **65** evita que el dispositivo de descubrimiento **79** se mueva hacia dentro hacia el centro del anillo de dosis **65**. El dispositivo de descubrimiento **79** se sitúa inicialmente en una posición radial sobre la línea exterior de las cámaras de polvo **66**. Por lo tanto, durante la inhalación, la línea exterior de las cámaras de polvo **66** es la primera en vaciarse. En el punto de palanca **82**, la leva **81** llega a su fin/falta y el dispositivo de descubrimiento **79** puede saltar radialmente, bajo el efecto del resorte **80**, a una posición sobre la línea interior de las cámaras de

polvo en el anillo de dosis **65**. El resorte **80** se muestra en la **Figura 8A** en dos posiciones diferentes, antes y después del punto de palanca **82** descrito. La posición del resorte **80**, después del punto de palanca **82** descrito, se muestra con una línea discontinua en la misma Figura.

5 La **Figura 22B** muestra el anillo de dosis **65** visto desde arriba, en el que las dos posiciones del resorte **80**, descritas en La **Figura 8A**, se muestran un poco más claramente. Una de las posiciones del resorte **80**, después del punto de palanca (no mostrado) se indica también aquí con una línea discontinua.

10 La **Figura 23A** muestra un diseño alternativo, en el que el dispositivo de descubrimiento toma la forma de una tapa **83** que puede moverse radialmente sobre las cámaras de polvo **66**. La Figura muestra la tapa **83** colocada sobre la línea interior de las cámaras de polvo **66**. Esto permite que el flujo de aire **72** pase sobre la línea exterior de las cámaras de polvo **66** y vacíe una cámara de polvo a la vez. La posición de la tapa **83** se puede controlar por un pasador de guía (no mostrado) dispuesto en la tapa **83** en combinación con pistas de guía dispuestas en la superficie del anillo de dosis o un resorte con una leva restrictiva como se ha descrito anteriormente.

15 La **Figura 23B** muestra la tapa **83** colocada sobre la línea exterior de las cámaras de polvo. Esta posición permite el flujo de aire **72** pase por encima de la línea interior de las cámaras de polvo **66** y se vacía una cámara de polvo a la vez.

20 La descripción anterior pretende principalmente facilitar la comprensión de la invención, pero por supuesto no se limita a, los diseños especificados. También son posibles y concebibles otras variantes de la invención en el marco de la idea innovadora y el alcance de protección de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de inhalación provisto de un anillo de dosis (2, 38, 65) destinado para el almacenamiento y la liberación de una cantidad precargada de una sustancia en polvo tal como un fármaco, que comprende una pluralidad de cavidades o cámaras de polvo sustancialmente circulares (1, 37, 66), orientadas en una o más líneas sustancialmente circulares en la superficie del anillo de dosis (2, 38, 65), para almacenar una dosis respectiva de sustancia en polvo precargada, y un canal de aire (7, 43, 43a, 67) para dispensar una dosis cada vez, en donde un mecanismo de avance (5, 41) está dispuesto para alimentar el anillo de dosis (2, 38, 65) mediante giro para exponer una cámara de polvo (1, 37, 66) en el canal de aire (7, 43, 43a, 67) cada vez, en donde

10 - al menos un sello (35) está dispuesto para sellar el anillo de dosis (2, 38, 65) de modo que las cámaras de polvo (1, 37, 66) se sellan entre sí para retener las dosis de polvo en la cámara de polvo respectiva (1, 37, 66), y
 - el sello (35) está dispuesto para girar con el anillo de dosis (2, 38, 65),

15 **caracterizado por**

- **que** el sello (35) está provisto de al menos un número de elementos que pueden abrirse (36) correspondiente al número de cámaras de polvo (1, 37, 66) en el anillo de dosis (2, 38, 65)
 - **que** los elementos que pueden abrirse (36) están integrados y pre-perforados en el sello (35),
 20 - **que** el canal de aire (7, 43, 43a, 67) está dispuesto con una sección transversal que aumenta visto en la dirección del flujo de aire, es decir, el área de sección transversal en una primera área (B1) es menor que el área de sección transversal en una segunda área (B2), y
 - **que** el elemento que puede abrirse (36) situado en el canal de aire (7, 43, 43a, 67) está dispuesto para abrirse automáticamente por medio de la presión negativa cuando el aire fluye en la dirección deseada a través del canal
 25 de aire, exponiendo el contenido de las cámaras de polvo (1, 37, 66) al canal de aire (7, 43, 43a, 67).

2. Dispositivo de inhalación de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado por

30 **que** el elemento que puede abrirse (36) tiene la forma de una solapa o tapa.

3. Dispositivo de inhalación, de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2,

caracterizado por

35 **que** el canal de aire (7, 43, 43a, 67) está orientado sustancialmente transversal a la dirección de giro del anillo de dosis (2, 38, 65).

4. Dispositivo de inhalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por

40 **que** el mecanismo de avance se compone de un brazo de avance dentado (13, 48) en un extremo provisto de un segmento formado con dientes (12, 47) que en la activación del mecanismo de avance (5, 41) se acopla con un anillo dentado (14, 49) dispuesto en el anillo de dosis (2, 38, 65) haciendo avanzar así la siguiente dosis en línea con el canal de aire (7) en cada alimentación.

5. Dispositivo de inhalación de acuerdo con la reivindicación 4,

caracterizado por

45 **que** el brazo de avance (13, 48) y/o su segmento formado con dientes (12, 47) están dispuestos, en el retorno de alimentación, para comprimirse lejos del anillo dentado (14, 49) del anillo de dosis (2, 38, 65).

6. Dispositivo de inhalación de acuerdo con la reivindicación 4,

caracterizado por

50 **que** el anillo de dosis (2, 38, 65) está dispuesto como una gran rueda dentada y que el brazo de avance (13, 48) está provisto de un segmento de una pequeña rueda dentada, que la relación de transmisión está proporcionada de forma que una cámara de polvo (1, 37, 66) se mueva a una posición de dispensación sustancialmente a la mitad del movimiento de carga, y

55 **que** los segmentos de diente del brazo de avance (13, 48), en dicha posición de carga, se liberan del anillo dentado del anillo de dosis (2, 38, 65), deteniéndose el giro del anillo de dosis (2, 38, 65).

7. Dispositivo de inhalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por

60 **que** el anillo de dosis (2, 38, 65) está dispuesto para formar al menos una parte del alojamiento del inhalador (3, 4, 39, 40).

8. Dispositivo de inhalación de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por

65 **que** el sello (35) en el área de contacto entre el anillo de dosis (2, 38, 65) y el alojamiento giratoriamente fijo (3, 39) adyacente está integrado en el anillo de dosis (2, 38, 65).

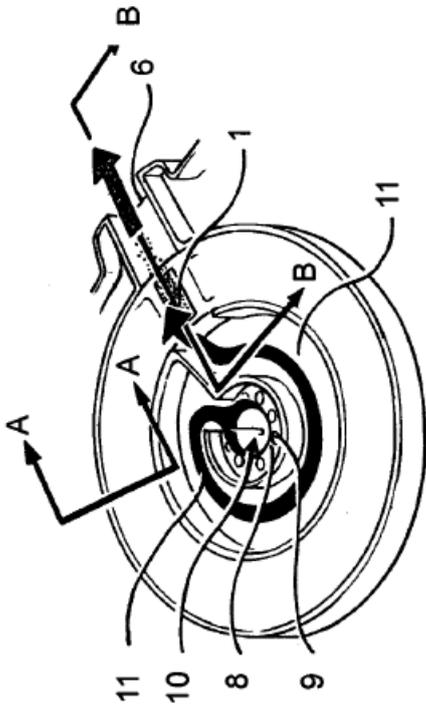


Fig 2A



Fig 2B
A-A

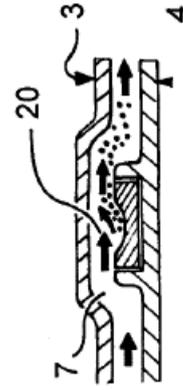


Fig 2C
B-B

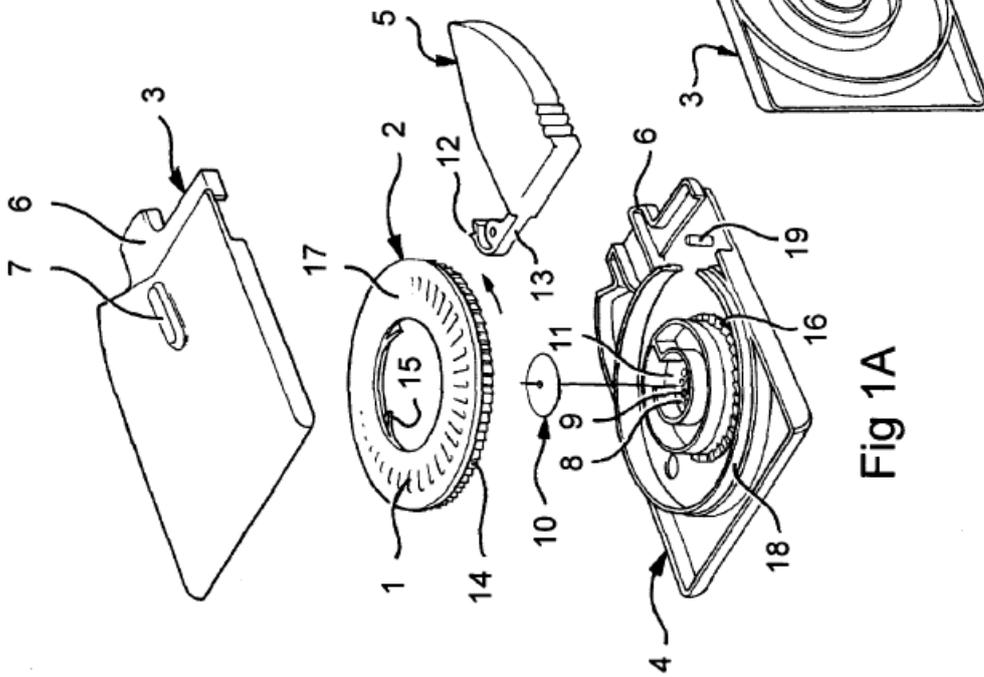


Fig 1A

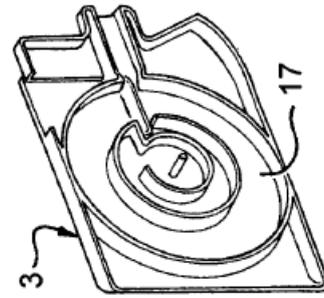


Fig 1B

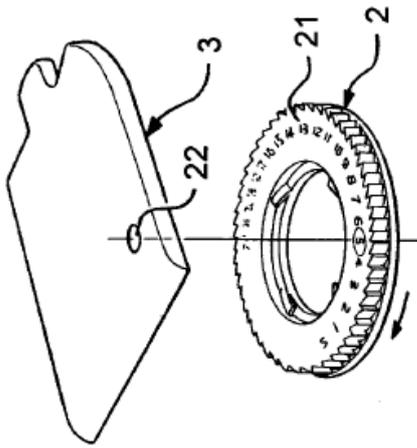


Fig 3

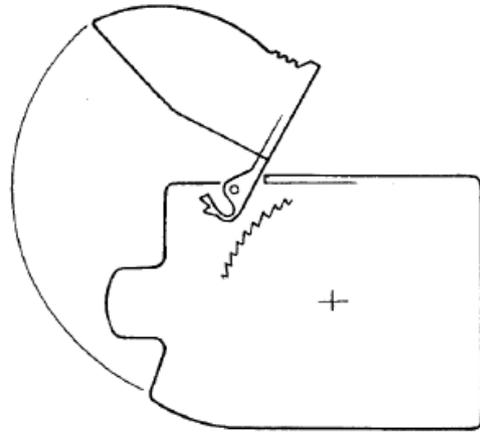


Fig 4C

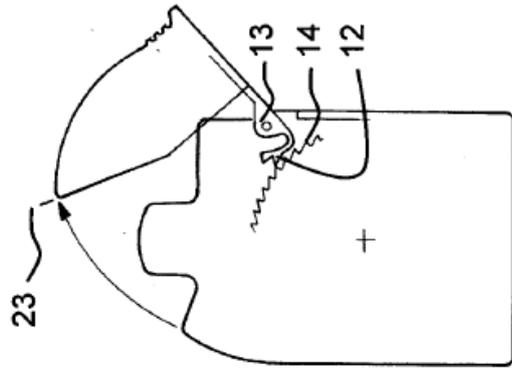


Fig 4B

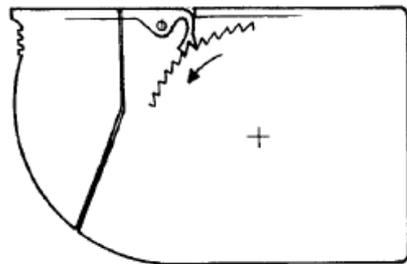
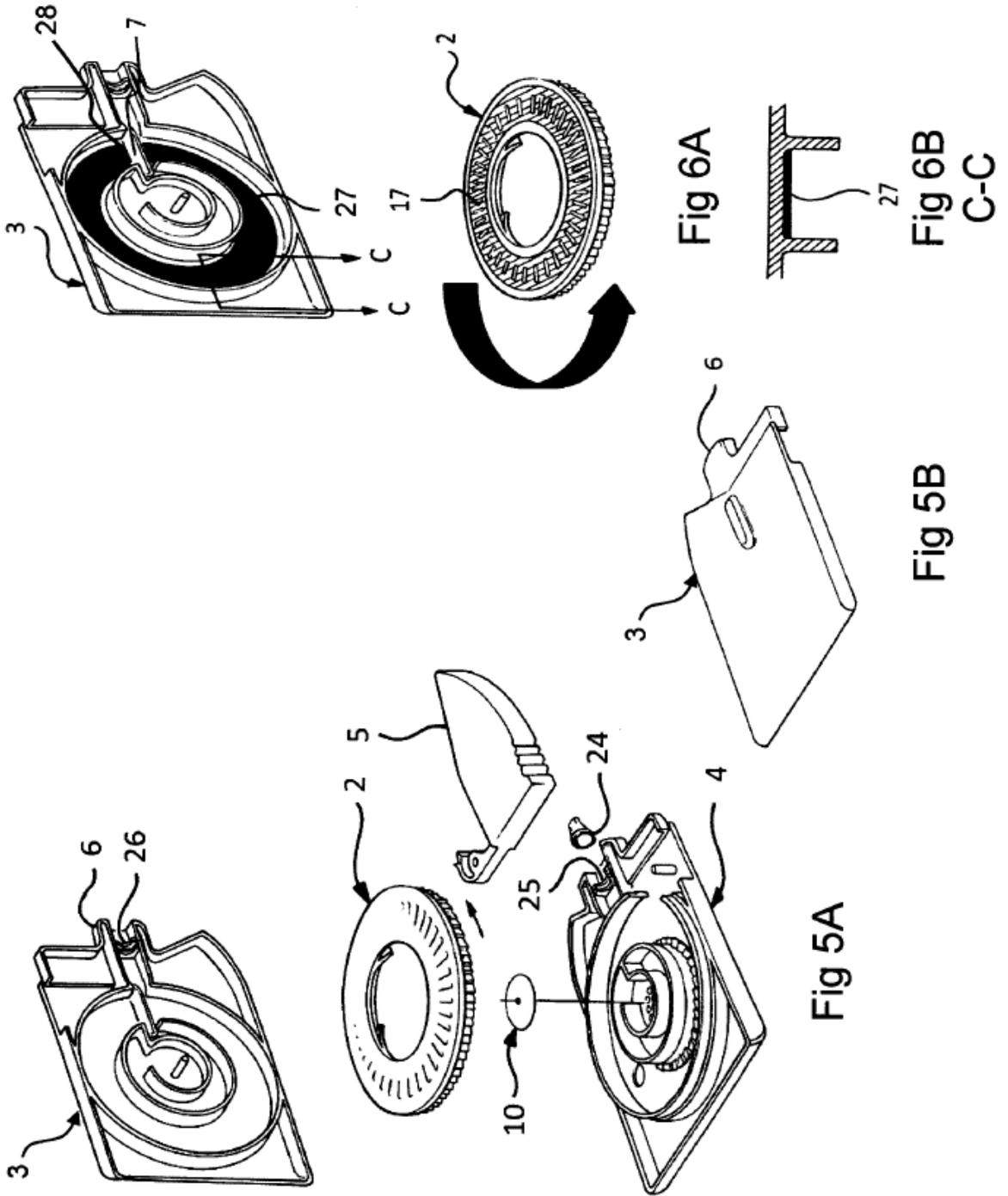


Fig 4A



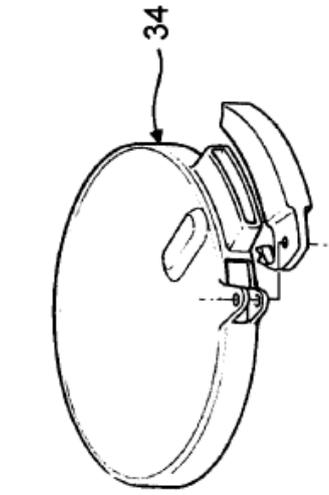


Fig 8B

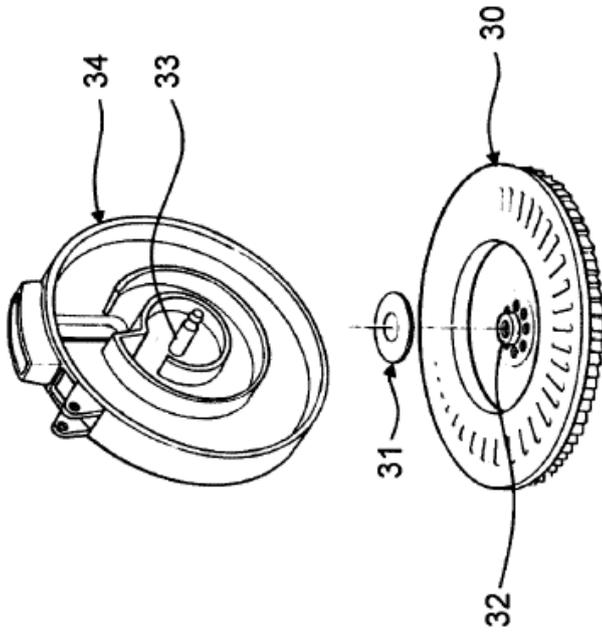


Fig 8A

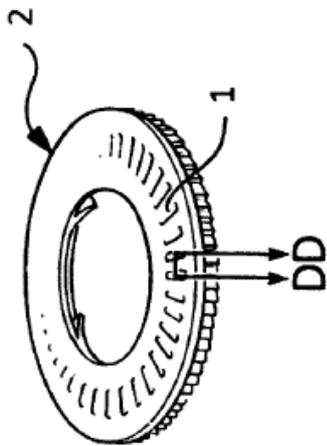


Fig 7A

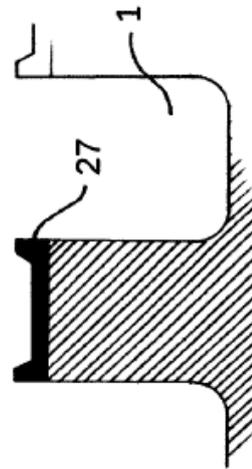


Fig 7B
D-D

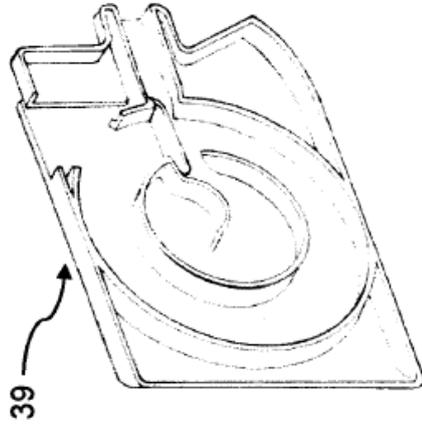


Fig 9B

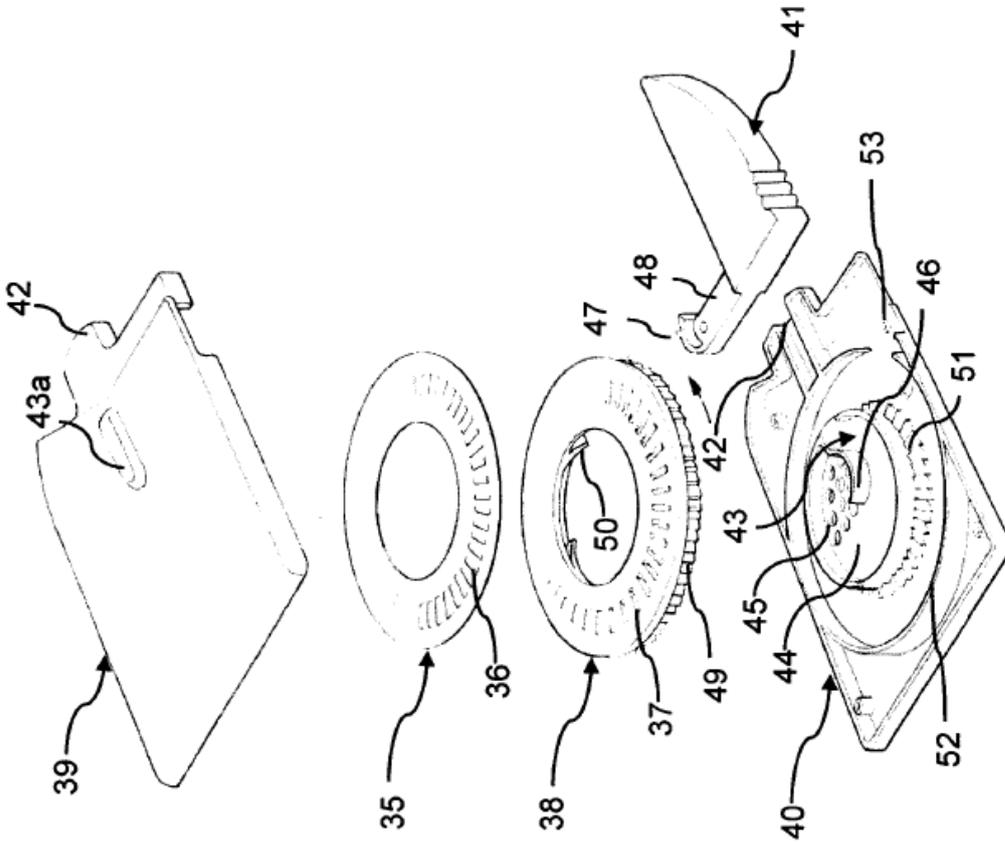


Fig 9A

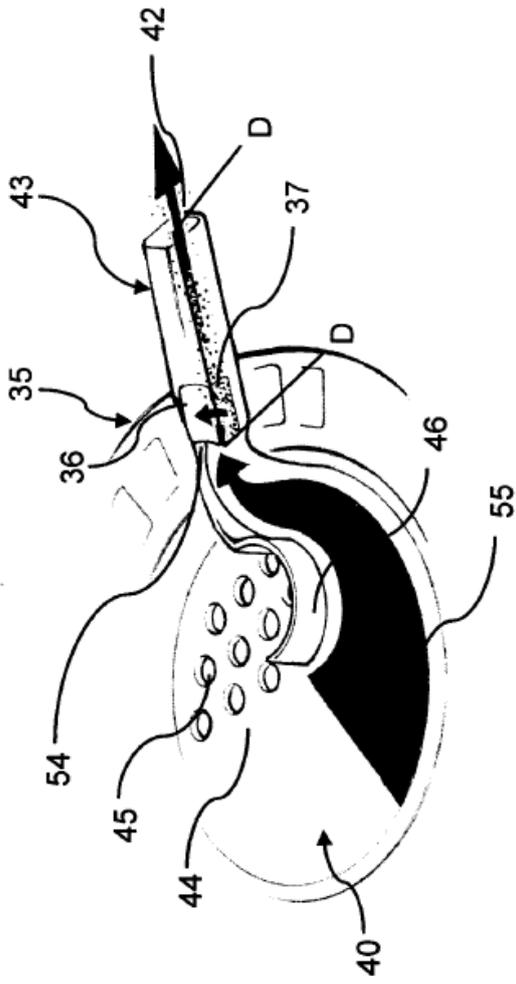


Fig 10A

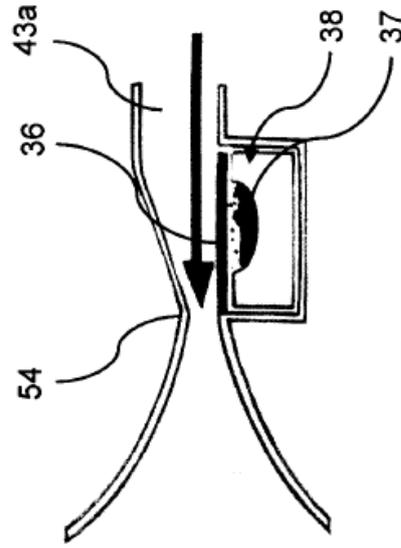


Fig 10C
D-D

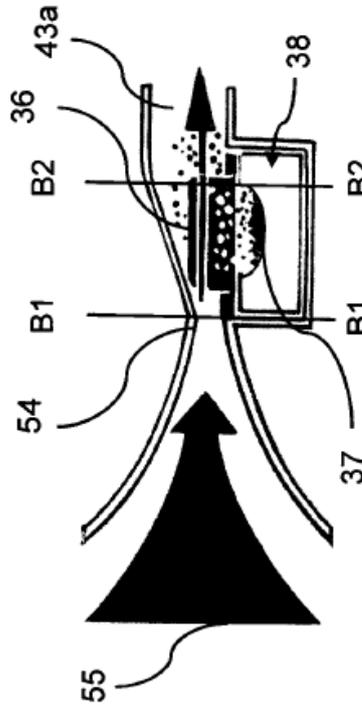


Fig 10B
D-D

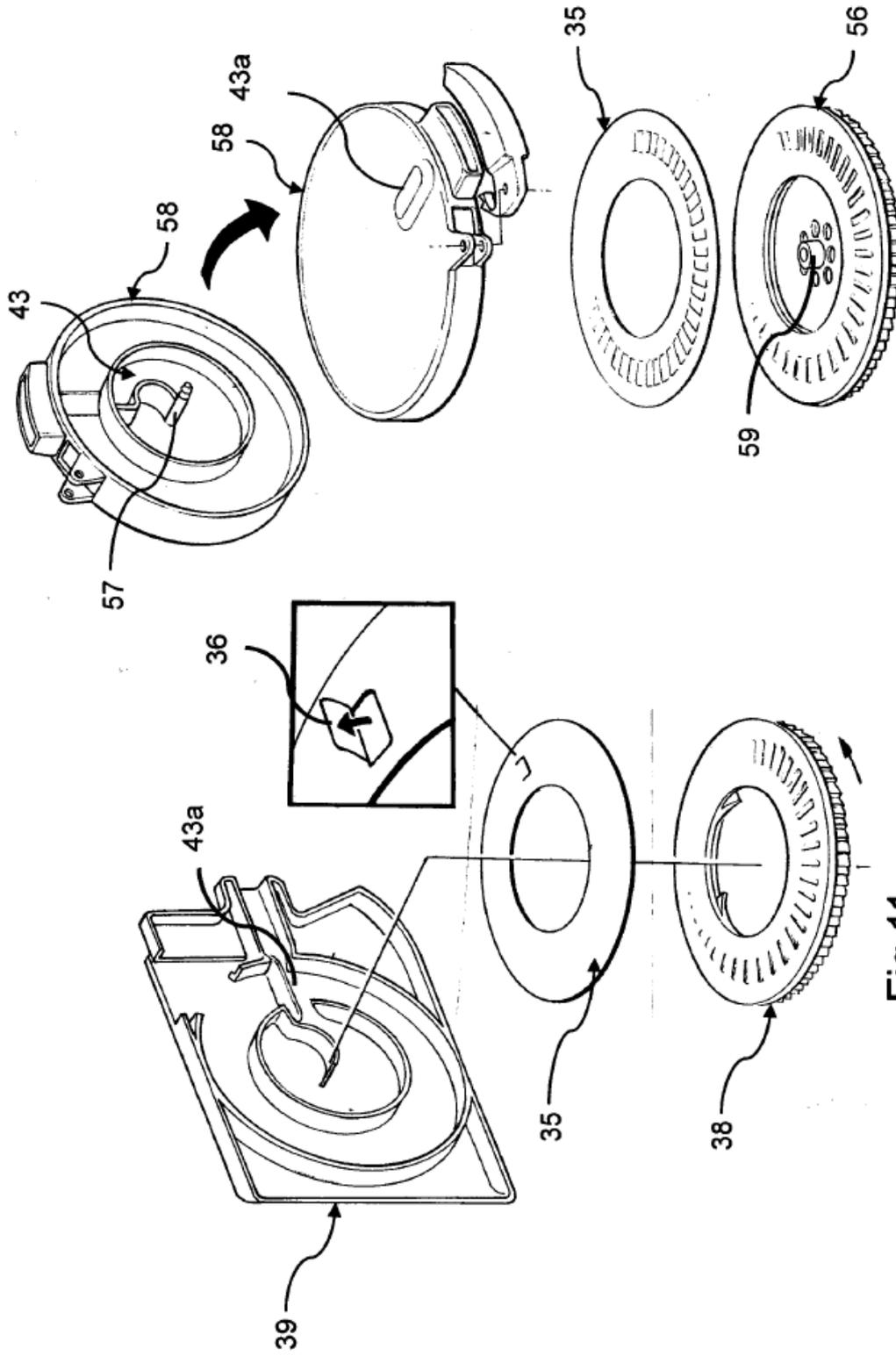


Fig 12

Fig 11

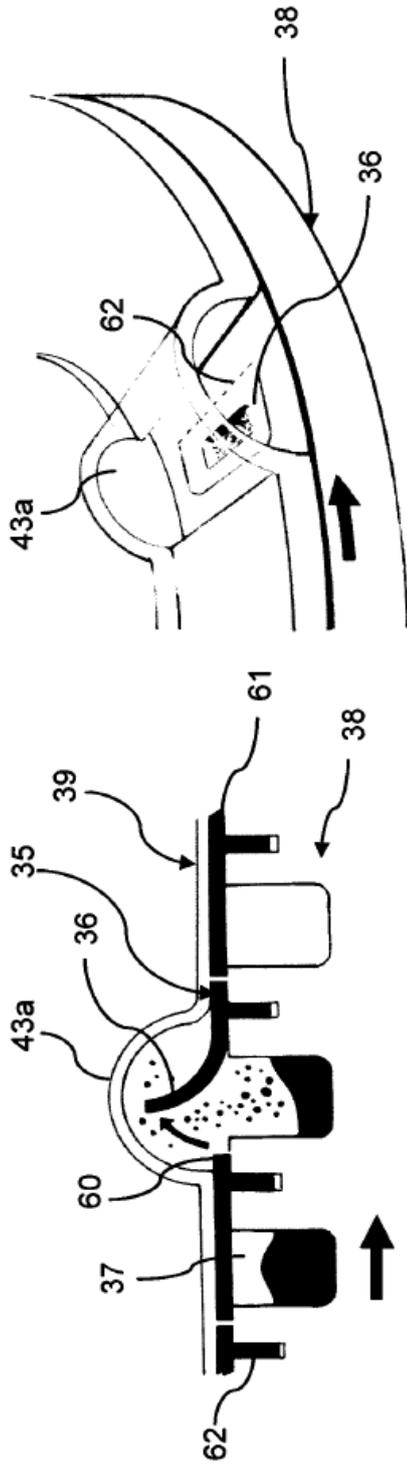


Fig 13B

Fig 13A

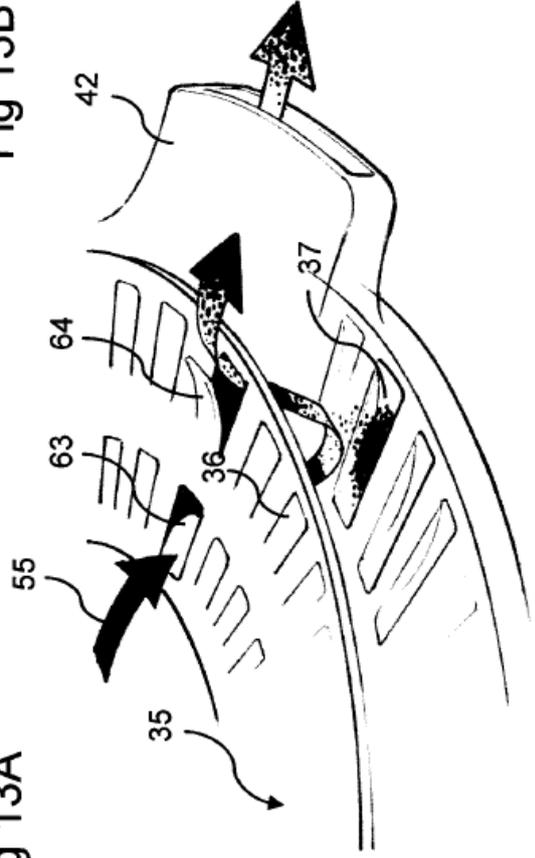
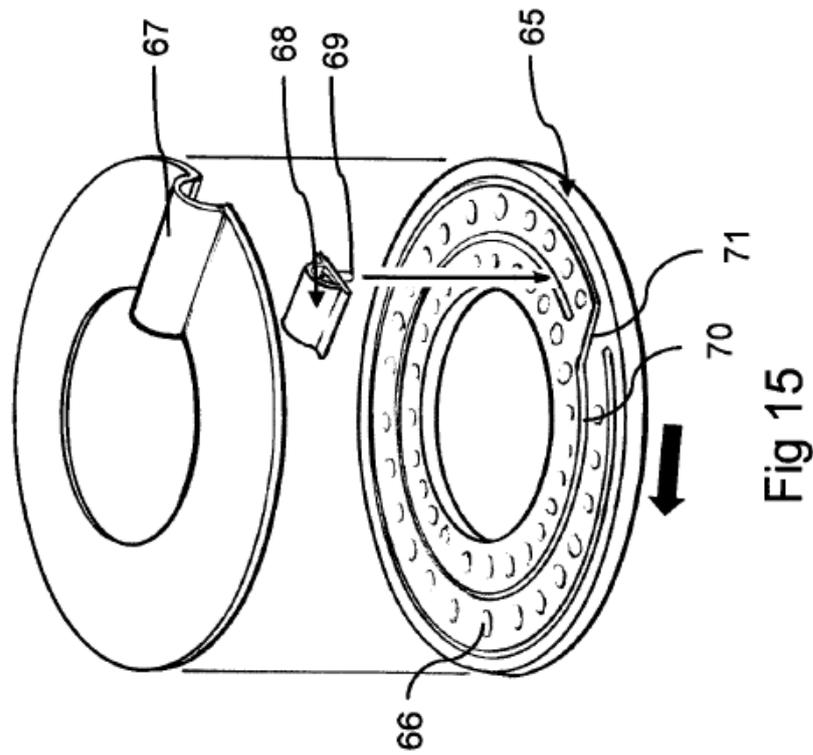
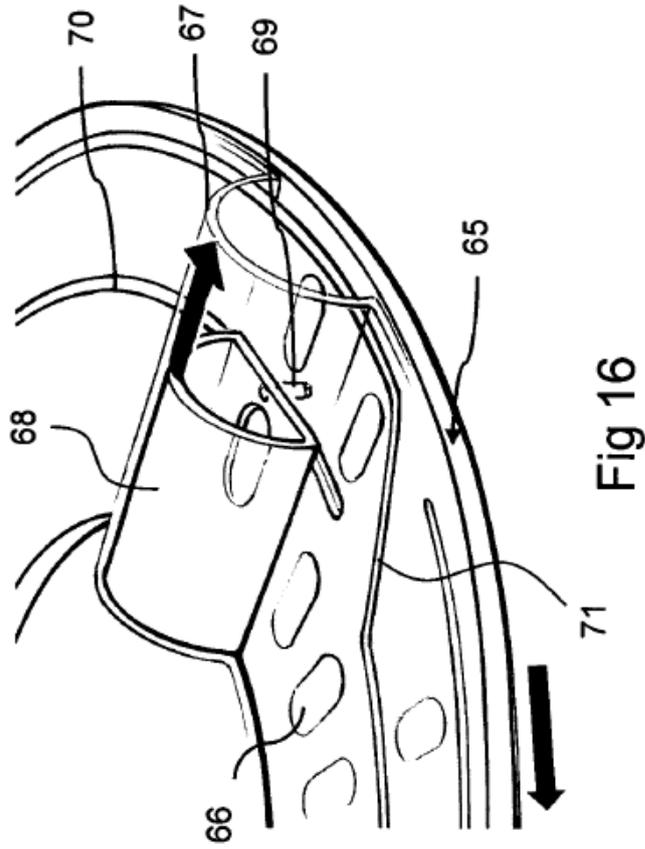


Fig 14



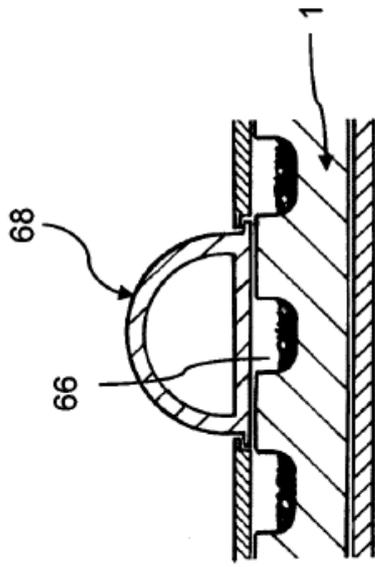


Fig 17B
E-E

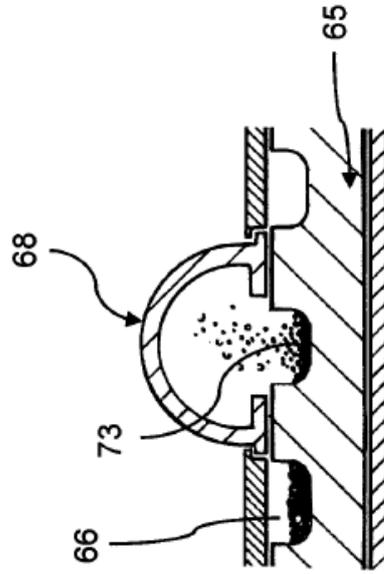


Fig 18B
F-F

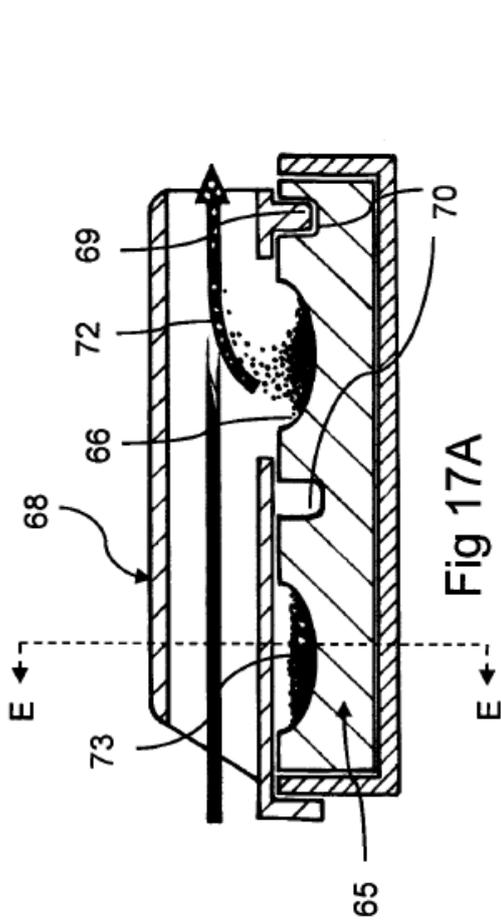


Fig 17A

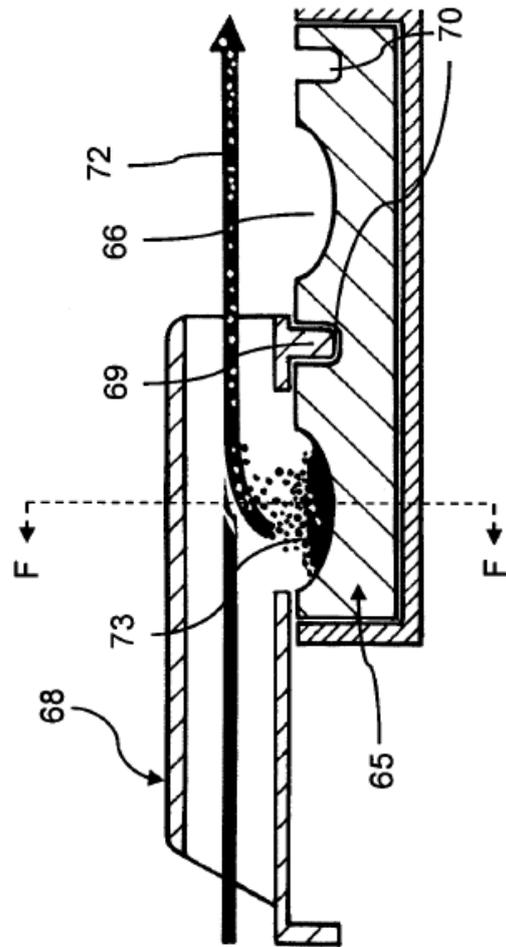
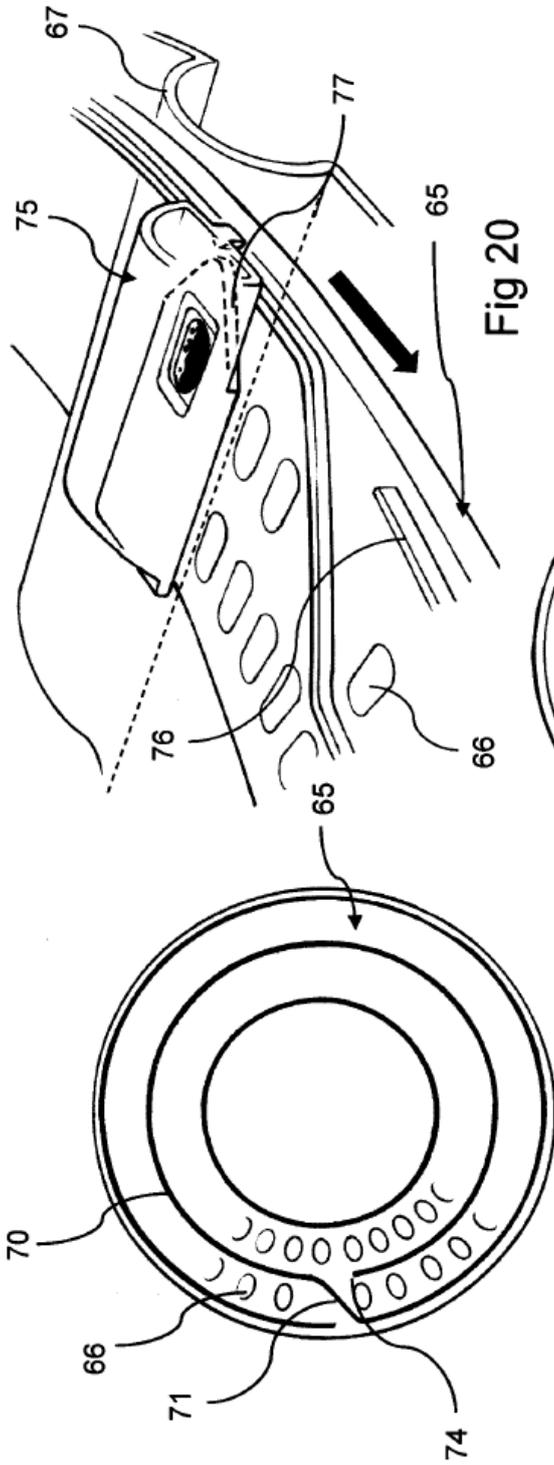


Fig 18A



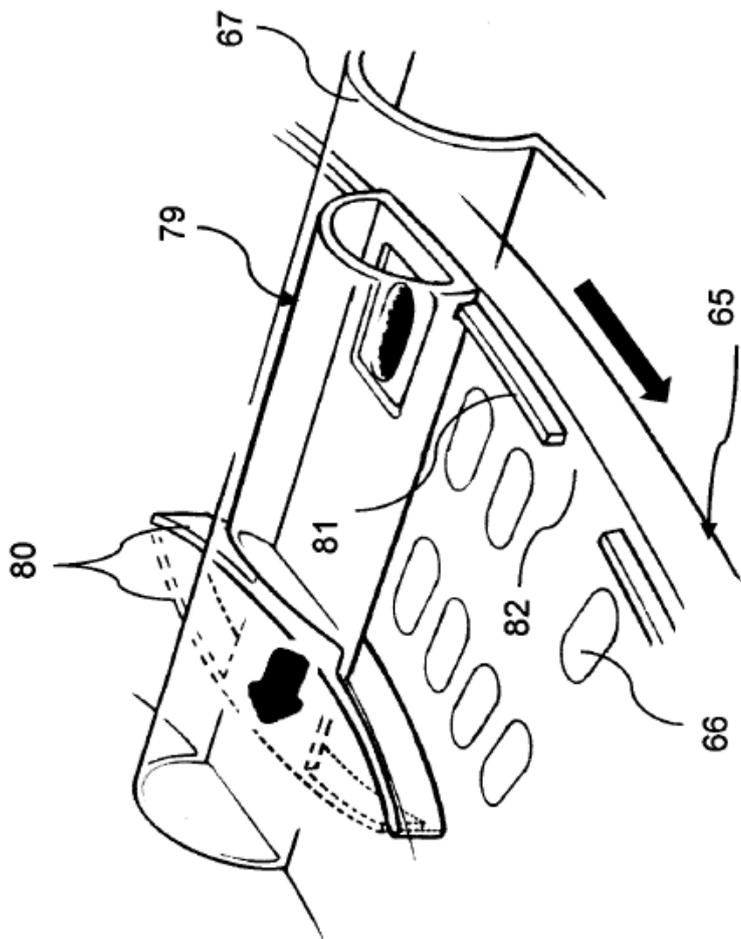


Fig 22A

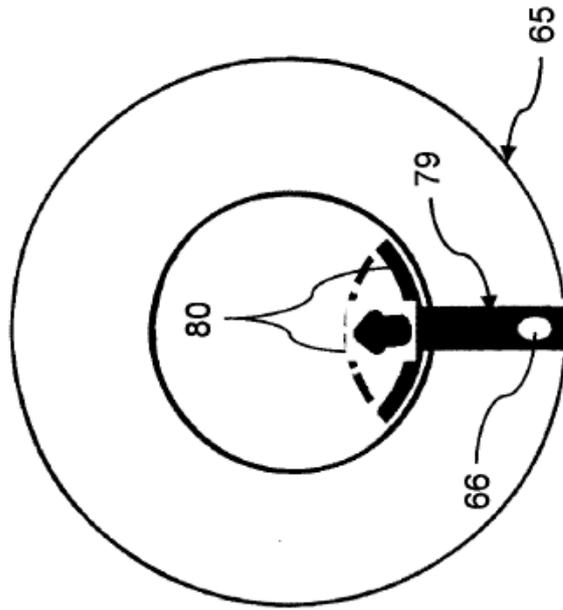


Fig 22B

