

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 836 882**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

A61M 15/08 (2006.01)

A61M 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2013** **E 18168085 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.09.2020** **EP 3388099**

54 Título: **Inhalador**

30 Prioridad:

25.05.2012 GB 201209267

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

28.06.2021

73 Titular/es:

VECTURA DELIVERY DEVICES LIMITED (100.0%)
One Prospect West
Chippenham, Wiltshire SN14 6FH, GB

72 Inventor/es:

CLARKE, ROGER;
MCGUINNESS, LIAM;
MELINIOTIS, ANDREAS y
SOLLY, ANDREW

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 836 882 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

La presente invención se refiere a un dispositivo de inhalación para administración oral o nasal de medicamento en forma de polvo. Más específicamente, la invención se refiere a un inhalador que tiene un alojamiento para recibir una tira que tiene una pluralidad de blísteres espaciados a lo largo de la longitud de la tira, teniendo cada blíster una tapa que se puede perforar y conteniendo una dosis de medicamento para inhalación por un usuario. La invención se refiere también a un inhalador que contiene una tira de blísteres teniendo cada uno una tapa que se puede perforar y conteniendo una dosis de medicamento para inhalación por un usuario del dispositivo según la invención.

La administración oral o nasal de un medicamento utilizando un dispositivo de inhalación es un método particularmente atractivo de administración de medicamento ya que estos dispositivos son relativamente fáciles de usar para un paciente de manera discreta y en público. Así como administración de medicamento para tratar enfermedades locales de las vías respiratorias y otros problemas respiratorios, han sido utilizados más recientemente también para administrar fármacos al flujo sanguíneo a través de los pulmones, evitando por tanto la necesidad de inyecciones hipodérmicas.

Es común que formulaciones de polvo seco sean envasadas previamente en dosis individuales, normalmente en forma de cápsulas o blísteres que contienen cada uno una sola dosis del polvo que ha sido medido con precisión y de manera consistente. Un blíster es generalmente formado en frío a partir de un estratificado de aluminio dúctil o de un material plástico e incluye una tapa que se puede perforar que es sellada por calor de manera permanente alrededor de la periferia del blíster durante la fabricación y después de que la dosis haya sido introducida en el blíster. Un blíster de lámina es preferible a las cápsulas ya que cada dosis está protegida de la entrada de agua y de la penetración de gases tales como oxígeno además de estar protegida de la luz y de la radiación UV, la totalidad de lo cual puede tener un efecto perjudicial sobre las características de administración del inhalador si una dosis resulta expuesta a ellas. Por lo tanto, un blíster ofrece una excelente protección ambiental para cada dosis individual de fármaco.

Se conocen dispositivos de inhalación que reciben un paquete de blísteres que comprende varios blísteres cada uno de los cuales contiene una dosis dosificada previamente y envasada individualmente del fármaco que ha de ser administrado. La activación del dispositivo hace que un mecanismo quebrante o rompa un blíster, tal como perforándolo o despegando la tapa, de manera que cuando el paciente inhala, el aire es aspirado a través del blíster lo que entraña que la dosis contenida en su interior es a continuación llevada fuera del blíster a través del dispositivo y a través de las vías respiratorias del paciente hacia abajo a los pulmones. También puede utilizarse aire o gas presurizado para sacar la dosis del blíster. Alternativamente, el mecanismo que perfora o abre el blíster puede empujar o expulsar la dosis fuera del blíster a un receptáculo desde el cual la dosis puede ser posteriormente inhalada.

Es ventajoso que el inhalador sea capaz de contener varias dosis para permitir que sea utilizado de manera repetida durante un periodo de tiempo sin el requisito de abrir y/o insertar un blíster en el dispositivo cada vez que es utilizado. Por ello, muchos dispositivos convencionales incluyen medios para almacenar varios blísteres que contienen cada uno una dosis individual de medicamento. Cuando una dosis ha de ser inhalada, un mecanismo de indexación mueve un blíster previamente vaciado lejos del mecanismo de apertura de manera que uno nuevo es movido a una posición lista para ser abierta para la inhalación de su contenido.

Un inhalador del tipo descrito anteriormente es conocido a partir de la propia solicitud internacional de la solicitante en tramitación con la presente que ha sido publicada como WO2005/037353 A1.

Según un ejemplo descrito y reivindicado en el documento WO 2005/037353 A1, e ilustrada en las figs. 1 y 2 de los dibujos adjuntos, un inhalador 1 tiene un alojamiento 2 que contiene una tira en espiral de blísteres 3. Un mecanismo 4 de indexación que comprende una única palanca 5 de activación desenrolla de la espiral 3 un blíster cada vez de manera que pasa sobre un bastidor 6 de ubicación del blíster y sucesivamente a través de un puesto 7 de perforación del blíster, cuando el activador 5 es hecho pivotar en una dirección indicada por la flecha "A" en la fig. 2. El blíster 3a ubicado en el puesto 7 de perforación de blíster en cada movimiento del activador 5 es perforado en la carrera de retorno del activador 5 (en la dirección indicada por la flecha "B" en la fig. 2) por elementos 8 de perforación sobre el propio activador 5 de manera que, cuando un usuario inhala a través de una boquilla 9, se genera un flujo de aire dentro del blíster 3a para arrastrar la dosis contenida en él y sacarla del blíster 3a a través de la boquilla 9 y a las vías respiratorias del usuario.

El dispositivo conocido por el documento WO2005/037353 A1 ha sido ya modificado de modo que proporcione un dispositivo totalmente integrado, es decir, uno en el cual los blísteres usados son retenidos dentro de su alojamiento de manera que un usuario nunca ha de entrar en contacto directo con la tira de blísteres. En una realización modificada, conocida por la propia solicitud previa de la solicitante que ha sido ahora publicada como WO09/007352 A1, hay previsto un elemento en espiral flexible y elástico montado dentro del alojamiento del dispositivo al cual se dirige la parte usada de la tira de blísteres de manera que, cuando la tira se agota gradualmente, la espiral se expande cuanto mayor es la cantidad de tira alimentada o empujada a ella entre sus vueltas. El inhalador de la presente invención, en su forma preferida, es también un dispositivo totalmente integrado que retiene los blísteres usados, aunque en una realización preferida tiene una pared para separar el interior del alojamiento en compartimentos de blísteres usados y

sin usar. La pared es preferiblemente rígida y está montada de forma deslizante de manera que el tamaño de los compartimentos de los blísteres sin usar y usados cambia relativamente entre sí cuando el número de blísteres que son usados aumenta y el número de blísteres sin usar disminuye.

El documento antes mencionado describe también un ejemplo en el que los blísteres usados son aplastados entre la rueda de accionamiento e indexación de la tira de blísteres y la superficie interior de la envoltura del dispositivo, que es también una característica del inhalador de la presente invención. Un aplastamiento tiene lugar cuando la tira usada pasa alrededor del miembro de accionamiento de la tira de blísteres, se imparte una forma de rizo o curvada a la tira lo que ayuda a enrollarla dentro de la cámara.

El inhalador de la divulgación puede incorporar también un mecanismo de accionamiento o mecanismo de indexación de la tira de blísteres que forma el objeto de la solicitud internacional previa propiedad de la Solicitante que ha sido publicada ahora como WO2009/092652 A1.

El documento US 2011/0094510 describe un inhalador con capuchón que es giratorio para accionar la tira para mover secuencialmente cada blíster a alineación con el elemento de perforación del blíster y un activador es accionable en respuesta a la rotación del capuchón para hacer que el elemento de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.

La presente invención busca proporcionar otro dispositivo de inhalación del tipo descrito en las solicitudes mencionadas anteriormente, y que tiene también una construcción relativamente simple, es robusto, sencillo de fabricar y fácil de usar para el paciente.

Según la invención, se ha proporcionado un inhalador que comprende un alojamiento para recibir una tira que tiene una pluralidad de blísteres, teniendo cada blíster una tapa que se puede perforar y conteniendo una dosis de medicamento para inhalación por un usuario, una boquilla montada en el alojamiento y a través de la cual es inhalada una dosis de medicamento por un usuario, un miembro de perforación del blíster montado a rotación alrededor de un primer eje y un mecanismo de activación que incluye un capuchón y un miembro de activación que están combinados en un único componente y que están montados a rotación alrededor de un segundo eje para mover de forma secuencial cada blíster a alineación con el miembro de perforación de blíster, en donde la palanca de activación coopera con el miembro de perforación del blíster de manera que el miembro de perforación del blíster pivota alrededor de dicho primer eje en respuesta a la rotación del capuchón y el miembro de activación combinados desde una posición inicial alrededor del segundo eje para perforar la tapa de un blíster alineado y así se genera un flujo de aire a través del blíster para arrastrar la dosis contenida en él y llevarla, mediante la boquilla, a las vías respiratorias del usuario cuando un usuario inhala a través de la boquilla, en donde el inhalador comprende un miembro de control de carga para controlar la fuerza que debe aplicarse a la palanca de activación para hacerla girar desde la posición inicial de tal manera que se aplique una fuerza de carga, al miembro de activación a lo largo de la totalidad, o al menos de una parte sustancial de, la carrera del miembro de activación.

El miembro de control de carga comprende un voladizo sobre la palanca de activación y una rampa sobre el alojamiento, estando formada dicha rampa para cambiar el grado de desviación del voladizo durante la carrera del miembro de activación.

La rampa está conformada de tal manera que la carga aplicada al voladizo aumenta gradualmente hasta que el miembro de perforación del blíster comienza a pivotar alrededor de dicho primer eje.

La rampa puede estar conformada de manera que la carga aplicada al voladizo sea liberada gradualmente, empujando la fuerza del voladizo contra la rampa al miembro de activación a una posición totalmente activada.

El miembro de perforación del blíster puede estar fijado de forma inamovible a la boquilla y la boquilla puede estar montada de forma pivotante al alojamiento de manera que la boquilla pivote, junto con el miembro de perforación del blíster, alrededor de dicho primer eje en respuesta a la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje.

Alternativamente, el miembro de perforación del blíster puede estar montado de forma pivotante a la boquilla para rotación alrededor de dicho primer eje de manera que el miembro de perforación de blíster pivote alrededor de dicho primer eje con relación a la boquilla, en respuesta a la operación del miembro de activación.

El miembro de activación es hecho pivotar preferiblemente en la misma dirección alrededor del segundo eje para mover secuencialmente cada blíster a alineación con el miembro de perforación del blíster y para provocar la rotación del miembro de perforación del blíster alrededor del primer eje de manera que el miembro de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.

Preferiblemente, el mecanismo de activación está configurado de tal manera que la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje a través de una primera parte de su carrera mueve un blíster a alineación con el miembro de perforación de blíster y, además la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje en la misma dirección, durante una segunda parte de su carrera, provoca la rotación del miembro de perforación del blíster alrededor del primer eje de manera que el miembro de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.

El mecanismo de activación puede incluir una rueda de accionamiento de la tira de blísteres, en donde el miembro de activación es aplicado con dicha rueda de accionamiento de la tira de blísteres durante la rotación del miembro de activación para hacer girar dicha rueda de accionamiento de la tira de blísteres y accionar dicha tira.

La rueda de accionamiento de la tira de blísteres puede comprender una pluralidad de radios que se extienden desde un cubo, estando los radios espaciados entre sí de tal manera que un radio se ubica entre las cavidades de blíster cuando una tira de blísteres pasa alrededor de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres para aplicarse y accionar una tira cuando la rueda de accionamiento de la tira de blísteres gira, estando posicionada la rueda de accionamiento de la tira de blísteres con relación a una pared de tal manera que la distancia entre el cubo y dicha pared es menor que la altura de una cavidad de blíster de tal modo que la rotación hacia delante de la rueda hace que una cavidad de blíster sea al menos parcialmente aplastada o emparedada entre el cubo y dicha pared.

El mecanismo de activación puede estar configurado de tal manera que el miembro de activación y la rueda de accionamiento de la tira de blísteres se separan en la extremidad de la primera parte de la carrera de manera que la rueda de accionamiento de la tira de blísteres permanece sustancialmente estacionaria durante la rotación del miembro de activación a través de dicha segunda parte de su carrera.

El mecanismo de activación puede comprender un miembro de acoplamiento de accionamiento que puede girar en respuesta a la rotación del miembro de activación para hacer girar la rueda de accionamiento de la tira de blísteres, estando la rueda de accionamiento de la tira de blísteres montada de forma giratoria sobre dicho miembro de acoplamiento de accionamiento, en donde el mecanismo de activación incluye medios para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres con relación a la rotación del miembro de acoplamiento de accionamiento de manera que la rueda de accionamiento de la tira de blísteres gira junto con el miembro de acoplamiento de accionamiento durante la primera parte de la carrera del miembro de activación pero no durante la segunda parte de la carrera del miembro de activación.

Dichos medios para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres pueden estar configurados también para inhibir la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres cuando el miembro de activación es hecho girar en sentido opuesto.

En una realización, el miembro de acoplamiento de accionamiento incluye un engranaje de accionamiento que puede girar junto con el miembro de acoplamiento de accionamiento y el miembro de activación incluye un segmento de engranaje de accionamiento que engrana de manera impulsora con el miembro de engranaje de accionamiento de manera que el engranaje de accionamiento gira en respuesta a la rotación del miembro de activación para hacer girar el miembro de acoplamiento de accionamiento.

Los medios para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres pueden incluir elementos cooperantes sobre el miembro de acoplamiento de accionamiento y sobre el alojamiento.

Una de entre el miembro de activación y de la boquilla puede tener un elemento de leva de accionamiento y la otra de entre el miembro de activación y la boquilla puede tener una superficie de leva de accionamiento, en donde el elemento de leva de accionamiento coopera con la superficie de leva de accionamiento de manera que la boquilla pivota alrededor de dicho primer eje en respuesta a la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje para perforar la tapa de un blíster alineado.

La superficie de leva de accionamiento puede incluir una ranura de leva, teniendo la ranura de leva una región de forma arqueada que tiene un eje que corresponde con el segundo eje alrededor del cual gira el miembro de activación de tal manera que, durante dicha rotación inicial del miembro de activación a través de su primera parte de su carrera, el elemento de leva de accionamiento desliza a lo largo de dicha región en forma arqueada de la ranura de leva sin provocar la rotación del miembro de perforación del blíster alrededor del primer eje.

La ranura de leva puede tener una segunda región formada de tal manera que, durante la rotación adicional del miembro de activación a través de su segunda parte de su carrera, la cooperación entre el elemento de leva de accionamiento y la segunda región de la ranura de leva hace que la boquilla gire junto con el miembro de activación de manera que el elemento de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.

Preferiblemente, el capuchón cubre la boquilla en una posición cerrada.

A continuación, se describirán realizaciones de la invención, a modo de ejemplo solamente, con referencia a las figs. 18a y 18b de los dibujos adjuntos, en los que:

Las figs. 1 y 2 son vistas laterales de un dispositivo de inhalación convencional para mostrar cómo una tira es accionada para mover secuencialmente blísteres a alineación con un elemento de perforación de blíster por el movimiento de un activador desde la posición mostrada en la fig. 1 a la posición mostrada en la fig. 2 que acciona una rueda de indexación. Una cabeza de perforación sobre el activador perfora la tapa de un blíster alineado cuando el activador es devuelto a su posición normal, como se ha mostrado en la fig. 1;

Las figs. 3a a 3e son una secuencia de dibujos para mostrar la función y operación generales de un inhalador que no forma parte de la invención, pero que está descrito como información antecedente solamente.

La fig. 4 es un alzado lateral de un dispositivo de inhalación que no forma parte de la invención;

5 La fig. 5 es un alzado lateral de la fig. 4, pero con el capuchón retirado de manera que pueden verse los componentes internos;

La fig. 6 es el alzado lateral de la fig. 5 después de la retirada de la mitad de la envolvente que forma el alojamiento del inhalador;

La fig. 7 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente que muestra los componentes individuales del inhalador;

10 La fig. 8 es una vista parcial en perspectiva del mecanismo de indexación de la tira de blísteres;

La fig. 9 es una vista parcial en perspectiva del mecanismo de indexación de la tira de blísteres mostrada en la fig. 8 después de la rotación parcial de la palanca de activación a una posición intermedia desde su posición inicial;

La fig. 10 es la misma vista que se ha mostrado en la fig. 9, pero sin el brazo de bastidor en voladizo opcional;

15 La fig. 11 es una vista en perspectiva parcial del mecanismo de indexación de la tira de blísteres mostrado en las figs. 8 a 10, después de que la palanca de activación haya sido hecha girar a un punto en el cual el accionamiento entre el acoplamiento de accionamiento y el activador ha sido liberado;

La fig. 12 es una vista parcial en perspectiva del lado opuesto del mecanismo de indexación mostrado en las figs. 9 a 11;

20 La fig. 13a es una vista en perspectiva del acoplamiento de accionamiento usado en el mecanismo indexación del inhalador mostrado en las figs. 9 a 12;

La fig. 13b es una vista lateral del acoplamiento de accionamiento ilustrado en la fig. 13a en el que la parte de pestaña flexible ha sido desviada en una dirección "T" hacia el árbol o, hacia una rueda de indexación montada sobre ese árbol;

25 La fig. 14 es una vista parcial del inhalador según la invención que muestra la forma y posición de la rueda de indexación que puede ser usada con el fin de aplastar los blísteres usados cuando pasan alrededor de la rueda de indexación;

La fig. 15 es una vista en perspectiva despiezada ordenadamente que muestra los componentes individuales de un inhalador que está incluido como información antecedente solamente;

La fig. 16 es una vista lateral en sección transversal del inhalador mostrado en la fig. 15;

30 Las figs. 17a a 17f ilustran una realización modificada adicional del inhalador que incorpora un obturador para bloquear la boquilla; y

Las figs. 18a y 18b muestran un inhalador según la invención.

35 Con referencia ahora a las figs. 3a a 3e de los dibujos adjuntos, se ha mostrado un inhalador 10 que tiene un alojamiento 11 formado de dos partes de envolvente 11a, 11b (véanse las figs. 6 y 7), un capuchón 12 montado de forma pivotante al alojamiento 11 para rotación alrededor de un eje marcado "C" (véanse las figs. 5 a 7) desde una posición cerrada como se ha mostrado en la fig. 4 en la que la tapa 12 cubre y protege una pieza 13 a una posición completamente abierta, como se ha mostrado en las figs. 3(b) a 3(d) y en una dirección indicada por la flecha "R" en la fig. 3(a), en la que la boquilla 13 está expuesta para permitir que un usuario inhale una dosis de medicamento a través de la boquilla 13.

40 Debería observarse que el capuchón es "pasivo" en el sentido de que puede abrirse y cerrarse libremente sin realizar la función de indexación de la tira de blísteres o haciendo que un miembro 15 de perforación de blíster que depende de la boquilla 13 perfora la tapa de un blíster alineado.

45 El capuchón 12 es girado a su posición completamente abierta en la dirección de la flecha "R". Una palanca 14 de activación es manipulada tan pronto como el capuchón 12 es girado fuera de su posición cerrada. El usuario aplica continuación presión a la palanca 14 de activación, de manera que la hace girar en la dirección indicada por la flecha "S" en la fig. 3(b).

Durante la rotación inicial de la palanca 14 de activación a través de una primera parte de su carrera a la posición como se ha mostrado en la fig. 3(b), la tira es indexada de modo que mueva un blíster sin usar a alineación con el miembro 15 de perforación del blíster.

Cuando el miembro de activación es hecho girar a través de una segunda parte de su carrera más allá de la posición mostrada en la fig. 3(b) y después de haber completado la primera parte de su carrera, en la dirección de la flecha "T" en la fig. 3(c), la tira permanece estacionaria pero la boquilla 13 es hecha pivotar ahora de manera que el miembro 15 de perforación del blíster perfora la tapa del blíster previamente alineado.

5 Aunque se ha hecho referencia a un miembro 15 de perforación del blíster, se apreciará que múltiples aberturas están formadas en la tapa del blíster de manera que el aire puede ser aspirado al blíster a través de una o algunas de esas aberturas y fluye hacia fuera del blíster junto con una dosis de medicamento arrastrada, a través de una o más de otras aberturas y mediante la boquilla a las vías respiratorias del paciente.

10 Una vez que la palanca de activación está en la posición mostrada en la fig. 3 (c), el usuario inhala ahora a través de la boquilla 13, como se ha mostrado por las flechas indicadas por "U" en la fig. 3(d).

Después de la inhalación, el usuario gira el capuchón en la dirección opuesta, es decir en la dirección indicada por "V" en la fig. 3(e). Durante este movimiento, el capuchón 12 se aplica con la palanca 14 de activación de manera que la palanca 14 de activación vuelve también a su posición inicial como se ha mostrado en la fig. 3(a), permaneciendo la tira estacionaria durante este movimiento de retorno de la palanca 14 de activación.

15 Como se ha mencionado anteriormente, el capuchón 12 es pasivo, aunque realiza la función de reponer el miembro de activación de nuevo a su posición original en el caso de que la palanca de activación sea apretada antes de cerrar el capuchón.

20 Como se ha mencionado previamente, el inhalador tiene un mecanismo de indexación que ha sido previamente descrito con referencia al documento WO2009/092652 A1. Este aspecto del inhalador de la invención será ahora descrito en detalle con referencia a las figs. 8 a 13a. Aunque los dibujos muestran una disposición ligeramente diferente, en la cual un activador 54 toma el lugar de un engranaje 16 de accionamiento unido al miembro 57 de acoplamiento de accionamiento en la presente invención, el principio sigue siendo el mismo cuando el activador 54 y el engranaje de accionamiento son ambos hechos girar para indexar la tira. Por lo tanto, la rotación del engranaje 16 de accionamiento realiza la misma función que la rotación del activador 54 al que se ha hecho referencia en la descripción de las figs. 8 a 13a a continuación.

Con referencia ahora a la fig. 8, se ha mostrado una vista parcial en perspectiva de un dispositivo 50 de inhalación que comprende un mecanismo 51 de indexación.

30 El mecanismo 51 de indexación incluye una rueda 55 de indexación que comprende cuatro paletas 55a, 55b, 55c, 55d, cada una con una parte 56a, 56b, 56c, 56d de cabeza agrandada. Como está claro a partir de la referencia a las figs. 1 y 2, una vez que una tira de blísteres (no mostrada en las figs. 8 a 14) ha pasado sobre el bastidor 53 de ubicación de blíster, pasa alrededor de la rueda 55 de indexación. Un blíster se ubica en el espacio entre dos paletas 55a, 55b, 55c, 55d, de modo que, cuando la rueda de indexación 55 gira en respuesta a la rotación del activador 54, una paleta 55a, 55b, 55c, 55d se aplica a un blíster situado entre las paletas 55a, 55b, 55c, 55d de modo que accione la tira alrededor de la rueda 55 de indexación para mover secuencialmente cada blíster hacia delante en una distancia suficiente para mover un blíster nuevo a alineación con un elemento de perforación del blíster.

40 El mecanismo 51 de indexación incluye un miembro 57 de acoplamiento de accionamiento (mostrado más claramente en las figs. 13a y 13b) para acoplar selectiva o temporalmente el activador 54 a la rueda 55 de indexación de manera que, cuando está acoplada, la rueda 55 de indexación gira en respuesta a la rotación del activador 54 para indexar la tira. El miembro 57 de acoplamiento de accionamiento comprende un árbol 58 que define un eje de rotación "A" (véanse las figs. 13a y 13b) sobre el que la rueda 55 de indexación es recibida de forma giratoria de manera que pueda girar libremente alrededor del árbol 58 alrededor de dicho eje de rotación "A". El activador 54 está unido de forma fija al miembro 57 de acoplamiento de accionamiento (el accionamiento de engranaje estaría también unido de forma fija al miembro 57 de acoplamiento de accionamiento) de manera que el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento gire junto con el activador 54 en todo momento. En el inhalador ilustrado y descrito con referencia a las figs. 8 a 12, el activador 54, el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento y la rueda 55 de indexación están todos montados coaxialmente a rotación alrededor del mismo eje "A". Sin embargo, se apreciará que en el inhalador de la fig. 7, la boquilla 13 y la palanca 14 de activación no están montadas coaxialmente con el Eje "A".

50 El miembro 57 de acoplamiento de accionamiento tiene una pestaña circular 59 que se extiende radialmente desde una extremidad del árbol 58. Una parte 60 de la pestaña está cortada (véase la abertura arqueada 61 en la fig. 3a) en un ángulo de aproximadamente 180 grados donde la pestaña 59 se une al árbol 58 de manera que esta parte 60 de la pestaña 59 no está directamente unida al árbol 58 sino solamente a la parte restante de la pestaña 59 en cada una de sus extremidades 60a, 60b. Como resultado, esta parte 60 de la pestaña 59 es flexible con relación al resto de la pestaña 59 y puede ser desviada fuera del plano de la pestaña 59 que se extiende en ángulo recto al eje del árbol, en una dirección axial (indicada por "T" y "S", en la fig. 13b) bien hacia o bien lejos del árbol 58 o, de manera más importante, hacia o lejos de la rueda 55 de indexación que está montada sobre el árbol 58, cuando se aplica fuerza sobre ella. Esta parte 60 de pestaña flexible se articula alrededor de un eje B que corta al eje A del árbol 58 y al activador 54 pero se extiende en ángulo recto al mismo. El miembro 57 de acoplamiento de accionamiento, o al menos la pestaña 59, está hecho de un material elástico de manera que cuando la parte 60 de pestaña flexible desviada es

liberada, vuelve a su posición neutra, sin tensión, en la que se encuentra coplanaria con la parte fija restante de la pestaña 59.

La parte 60 de pestaña flexible tiene un fiador 62 de desviación de pestaña formado integralmente que sobresale radialmente desde su borde circunferencial. El fiador 62 de desviación de pestaña tiene una primera y segunda caras 63, 64 de aplicación inclinadas en lados opuestos. Cuando el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento es hecho girar en respuesta a la rotación del activador 54 en una dirección, una de la primera o segunda caras 63, 64 de aplicación inclinada coopera con una formación 65 fija sobre el alojamiento 52 para hacer que la parte 60 de pestaña flexible se desvíe en una primera dirección. Cuando el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento es hecho girar en la dirección opuesta, la otra cara de aplicación inclinada coopera con la formación 65 sobre el alojamiento 52 para hacer que la parte 60 de pestaña flexible se desvíe en una segunda dirección opuesta, como será explicado en más detalle a continuación.

La parte 60 de pestaña flexible tiene también un fiador 66 de accionamiento de rueda de indexación de forma arqueada que está erecto en una dirección axial desde su superficie hacia la rueda 55 de indexación en la misma dirección que el árbol 58 y se extiende parcialmente alrededor de la circunferencia de la parte 60 de pestaña flexible. Como será ahora explicado en más detalle a continuación, una cara 66a de extremidad (véase fig. 13a) del fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplica a una paleta 55a, 55b, 55c, 55d de la rueda 55 de indexación cuando la parte 60 de pestaña flexible ha sido desviada en una primera dirección, como se indicado por la flecha "T" en la fig. 13b (se ha mostrado la parte 60 de pestaña en su posición desviada en la fig. 13b), de manera que la rueda 55 de indexación es accionada junto con el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, el fiador 62 de desviación de pestaña se aplica a una formación 65 sobre el alojamiento 52 cuando el miembro de acoplamiento de accionamiento gira en respuesta a la rotación del activador 54 de modo que flexione la parte 60 desviable de la pestaña 59. Esta formación 65 comprende una primera y segunda pistas o trayectos 67, 68 de forma arqueada colocado uno sobre el otro o espaciados entre sí en la dirección axial. La superficie de la pista 67 más interior es visible en la fig. 8. La pista 68 inferior o más exterior está ubicada debajo de ella y es visible en la fig. 12. Las extremidades de las pistas 67a, 68a tienen caras inclinadas por razones que resultarán evidentes.

Cuando el activador 54 (o el engranaje de accionamiento) es hecho girar en una primera dirección, el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento gira junto con éste y la primera superficie 63 inclinada que mira hacia afuera sobre el fiador 62 de desviación de pestaña hace contacto con la cara 67a inclinada de la pista 67 más interior. Otra rotación del miembro 57 de acoplamiento de accionamiento hace que el fiador 62 de desviación de pestaña suba sobre la superficie de la pista 67 más interior desviando por ello la parte 60 de pestaña flexible hacia dentro, es decir en una dirección al alojamiento 52 o hacia el árbol 58 y la rueda 55 de indexación.

Cuando la parte 60 de pestaña flexible ha sido desviada hacia dentro en la dirección de la flecha T, otra rotación del miembro 57 de acoplamiento de accionamiento hace que el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplique a una paleta, que como se ha mostrado en la fig. 8 es una paleta 55c, de la rueda 55 de indexación de manera que la rueda 55 de indexación gire junto con el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento y se aplique el accionamiento a la rueda 55 de indexación.

Cuando la extremidad de la pista 67 más interior ha sido alcanzada, el fiador 62 de desviación de pestaña cae fuera de la superficie de la pista 67 y la elasticidad de la parte 60 de pestaña flexible la hace volver a su posición neutra o sin tensión original. Cuando el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento es hecho girar adicionalmente, el fiador 66 de accionamiento de rueda de indexación ya no se aplica con la paleta 55c de la rueda de indexación y en su lugar pasa por debajo de ella permaneciendo así la rueda 55 de indexación estacionaria. Por lo tanto, se desconecta el accionamiento a la rueda 55 de indexación, a pesar de la rotación continuada del activador 54 en la misma dirección.

Cuando el activador 54 es hecho girar de nuevo en la dirección opuesta hacia su posición inicial, la segunda superficie 64 inclinada que mira hacia dentro del fiador 62 de desviación de pestaña contacta ahora con la pista 68 inferior o más exterior de manera que el fiador 62 de desviación de pestaña se sube ahora sobre la superficie de la segunda pista 68, haciendo por ello que la parte 60 de pestaña flexible se desvíe hacia fuera o en la dirección opuesta a la dirección en la cual fue previamente desviada. La aplicación del fiador 62 de desviación de pestaña con la pista 68 más exterior de modo que se desvíe la parte 60 de pestaña en la dirección opuesta, permite que el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento gire en la dirección opuesta sin ningún accionamiento a la rueda 55 de indexación. Se apreciará que, si la parte 60 de pestaña no fue desviada en la dirección opuesta, el fiador 62 de desviación de pestaña se aplicaría simplemente contra la extremidad de la formación 65 en el alojamiento 52 cuando sea hecho girar de nuevo en la dirección opuesta, impidiendo por ello la rotación en la dirección opuesta o, el fiador 62 de desviación de pestaña se desplazaría de nuevo sobre la pista 67 más interior desviando la parte 60 de pestaña flexible en la misma dirección haciendo que la extremidad 66b opuesta del fiador 66 de accionamiento de rueda de indexación se aplique con una paleta 65b de la rueda 65 de indexación accionando por ello la rueda 65 de indexación hacia atrás en vez de dejarla estacionaria sin accionamiento aplicado. Por lo tanto, es necesario asegurar que la parte 60 de pestaña flexible es desviada en la dirección opuesta de manera que no haya accionamiento a la rueda de indexación durante la rotación del miembro 67 de acoplamiento en la dirección opuesta.

Cuando el fiador 62 de desviación de pestaña alcanza el final de la pista 68 más exterior, la parte 60 de pestaña flexible vuelve a su posición neutra o sin tensión original, debido a su elasticidad.

Se apreciará que la magnitud de rotación de la rueda 55 de indexación con relación a la magnitud de rotación del activador 54 puede ser controlada alterando la longitud circunferencial de las pistas interior y exterior 67, 68. Si las pistas son hechas más largas, la parte 60 de pestaña flexible será desviada para una proporción mayor del ángulo a través del cual el activador 54 es hecho girar y así el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplicará con la rueda 55 de indexación para hacer girar la rueda 55 de indexación a lo largo de todo ese ángulo. Si se requiere, las pistas 67, 68 podrían ser hechas lo suficientemente largas de manera que la rueda 55 de indexación gire durante la rotación del activador 54 a través de su ángulo de movimiento completo en una dirección. Alternativamente, las pistas 67, 68 podrían ser hechas más cortas para reducir el ángulo a través del cual el activador 54 y la rueda 55 de indexación giran juntos. Idealmente, la longitud de la pista puede ser seleccionada de manera que la rueda 55 de indexación es hecha girar a través de un ángulo suficiente para mover el siguiente blíster, sin usar, a alineación con el elemento de perforación del blíster.

La rotación adicional del activador 54 (el accionamiento de engranaje) hace que la boquilla gire de manera que el miembro de perforación del blíster perfore la tapa del blíster que acaba de ser movida a alineación con el elemento de perforación del blíster.

Se apreciará que el mecanismo 51 de indexación está diseñado para permitir que una carrera sea abortada cuando el activador 54 o el capuchón han sido hechos girar a través de un ángulo que es suficiente para provocar la indexación inicial de la tira pero que no es tal que el accionamiento a la rueda 55 de indexación sea liberado, es decir una posición en la que el fiador 62 de desviación de pestaña no ha alcanzado el final de la pista 67 más interior. Si se aborta la carrera y el activador 54 ha vuelto a su posición original antes de que se libere el accionamiento a la rueda 55 de indexación (o el engranaje de accionamiento sea hecho girar de nuevo a su posición inicial), la tira será accionada hacia atrás a su posición original cuando una superficie posterior 66b del fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplique a una paleta 55b precedente para accionar la rueda 55 de indexación en la dirección opuesta.

El mecanismo 51 de indexación incluye también un medio opcional para bloquear la rueda 55 de indexación para impedir su rotación entre las operaciones de indexación y medios para liberar temporalmente ese bloqueo para permitir la rotación de la rueda 55 de indexación cuando es accionada por el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación. El bloqueo mejora también la precisión posicional de la tira y, más específicamente, el siguiente blíster que ha de ser perforado. Esta disposición de bloqueo será ahora descrita en más detalle a continuación, aunque debería observarse que el mecanismo de bloqueo puede ser omitido en conjunto.

El bastidor 53 de ubicación del blíster puede comprender opcionalmente un brazo 70 en voladizo elásticamente flexible que se extiende desde el cuerpo 53 del bastidor hacia la rueda 55 de indexación. La extremidad libre del brazo 70 en voladizo tiene una parte 71 de cabeza agrandada que comprende una ranura, ventana o abertura 72 en forma de buzón en la cual está ubicada la cabeza 56c de una paleta 55c de la rueda 55 de indexación. La abertura 72 está dimensionada de tal manera que la cabeza 56c de la paleta 55c (como se ha mostrado en la fig. 8) es un ajuste ceñido en ella de manera que se impide la rotación de la rueda 55 de indexación. En la posición normal o inicial del activador 54, la cabeza 56c de una paleta 55c está ubicada en dicha abertura 72 en el brazo 70 en voladizo del bastidor 53 de manera que se impide la rotación de la rueda 55 de indexación.

Cuando el activador 54 es hecho girar y el fiador 62 de desviación de pestaña se aplica a la pista 67 más interior de modo que desvíe la parte flexible de la pestaña 60 hacia dentro hacia la rueda 55 de indexación, el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplica inicialmente con una protuberancia 71a que se extiende desde un lado interior de la cabeza 71 agrandada sobre el brazo 70 en voladizo del bastidor 53 de manera que el brazo 70 en voladizo es desviado hacia fuera, lejos de la rueda 55 de indexación, para liberar la cabeza 56c de la paleta 55c desde la ranura 72, desbloqueando por ello la rueda 55 de indexación. Solamente una vez que la rueda 55 de indexación ha sido liberada por el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación que empuja el brazo 70 en voladizo lejos de la rueda 55 de indexación hace que el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación se aplique con posterioridad a una paleta 55c de la rueda 55 de indexación de manera que una rotación adicional del miembro 57 de acoplamiento de accionamiento hace girar la rueda 55 de indexación.

Antes de que el fiador 62 de desviación de pestaña que cae fuera del final de la pista 67 más interior y que la parte 60 de pestaña flexible vuelva a su estado no desviado debido a su elasticidad, el fiador 66 de accionamiento de rueda de indexación ya no empuja contra el brazo 70 en voladizo y así el brazo 70 en voladizo es libre de moverse de nuevo hacia la rueda 55 de indexación. Cuando el brazo 70 en voladizo es libre de moverse de nuevo justo antes de que la rotación de la rueda 55 de indexación sea completada, se impide que el brazo en voladizo se mueva todo el camino de nuevo por la cabeza 56b de una siguiente paleta 55b que contacta con el brazo 70 en voladizo. Durante otra rotación de la rueda de indexación, la cabeza 56b desliza a través del brazo voladizo y luego cae a la abertura 72 permitiendo por ello que el brazo 70 en voladizo se mueva todo el camino de nuevo y bloquee la rueda 55 de indexación en posición anterior a cualquier otra rotación del miembro 57 de acoplamiento de accionamiento en respuesta a la rotación continuada del activador 54.

En la carrera de retorno del activador 54, se apreciará que la desviación de la parte 60 de pestaña flexible en la dirección opuesta, es decir en una dirección lejos de la rueda de indexación, asegura también que el fiador 66 de accionamiento de la rueda de indexación libera el brazo 70 de bastidor y así la rueda 55 de indexación no es desbloqueada, impidiendo por ello cualquier rotación de la rueda 55 de indexación durante la carrera de retorno.

El miembro de accionamiento de tira de blísteres o rueda 17 de indexación puede tener una forma ligeramente diferente a la descrita con referencia a las figs. 8 a 13b, aunque el principio permanece aún el mismo. En particular, la rueda 17 de indexación puede ser usada para apretar las cavidades del blíster usado cuando pasan alrededor de éste, aplastándolos por ello al menos parcialmente. Esto se consigue alargando el eje o cubo 18 de la rueda de indexación de manera que la distancia (X en la fig. 14) entre el cubo y la envolvente o pared del dispositivo 11, o un componente fijado a la envolvente 11, es menor que la altura máxima de una cavidad de blíster. Cuando las cavidades de blíster son arrastradas entre los radios 17a de la rueda 17 de indexación, la rotación hacia adelante de la rueda 17 hace que las cavidades sean al menos parcialmente aplastadas o empareadas entre el cubo 18 agrandado de la rueda 17 de indexación y la envolvente 11 del dispositivo. La ventaja de aplastar al menos parcialmente las cavidades de blíster vacías es que entonces ocupan menos espacio cuando son enrolladas centro de la cámara de blíster usada del dispositivo cuando la tira enrollada tiene un diámetro menor. Además, se le imparte a la tira una curvatura natural, tanto como resultado de ser alimentada alrededor de la rueda de accionamiento del blíster como también como resultado del aplastamiento de las cavidades del blíster. Esto promueve que la parte usada de la tira se enrolle más fácilmente. Es también evidente que, cuando las cavidades del blíster han sido aplastadas, la cavidad es más resistente a la depresión en el punto en que el radio de la rueda de accionamiento del blíster contacta con la tira, es decir en la raíz donde la cavidad del blíster se encuentra con el resto de la tira. Por lo tanto, se consigue un accionamiento más positivo y preciso de la tira cuando se han aplastado los blísteres.

Como se ha mencionado anteriormente, el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento del inhalador de la presente invención está modificado porque el engranaje 16 de accionamiento está fijado a éste en lugar del activador 54 de manera que el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento gira en respuesta a la rotación del engranaje 16 de accionamiento. Se ha considerado también que el engranaje 16 de accionamiento puede ser moldeado íntegramente con el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento.

Será evidente a partir de la fig. 7, que el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento se extiende a una abertura 19 en una pared lateral de la envolvente 11b del alojamiento 11 y el engranaje 16 de accionamiento está acoplado a éste de manera que está dispuesto sobre la superficie exterior de dicha pared lateral, siendo recibidos solamente el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento, la rueda 17 de accionamiento de tira de blísteres y la propia tira de blísteres, dentro el alojamiento entre las partes 11a, 11b de la envolvente.

La palanca 14 de activación tiene una primera parte 20 en forma de placa que se extiende a través de la superficie exterior de la envolvente 11b y tiene un agujero 21 en ella para recibir un saliente 22 erecto desde dicha superficie, para montar de forma pivotante la palanca 14 de activación a la envolvente 11 para rotación alrededor de un segundo eje (A-A en las figs. 7 a 15). La palanca 14 de activación puede tener también una segunda parte 23 en forma de placa que es paralela a la primera parte 20 y espaciada de la misma mediante un botón 24 de activación. La segunda parte en forma de placa se extiende a través de la superficie opuesta de la envolvente 11a y tiene también un agujero 25 para aplicarse con un saliente correspondiente erecto desde dicha superficie opuesta de modo que acople de forma pivotante el miembro 14 de activación a la envolvente 11 extendiéndose el botón de activación entre las placas 20, 23 y las superficies opuestas de las partes 11a, 11b de la envolvente.

La primera placa 20 tiene una abertura 26 adicional en ella y el capuchón 12 está montado de forma pivotante a la parte exterior 11b de la envolvente mediante un acoplamiento tal como un saliente 80 erecto desde una superficie de la parte 11b de envolvente que se ubica en un rebaje correspondiente (no mostrado en la fig. 7, pero véase el agujero 92 en la fig. 15) en el capuchón 12, para rotación del capuchón 12 alrededor de un tercer eje. El saliente 80 se extiende a través de la abertura 26 en el miembro 14 de activación. La abertura 26 es de forma arqueada y tienen el segundo eje en su centro de manera que, cuando la palanca 14 de activación es hecha girar alrededor del segundo eje, el saliente 80 se desplaza dentro de la apertura 26 sin aplicarse al miembro 14 de activación, y así el capuchón 12 permanece estacionario. La abertura 26 de forma arqueada actúa como un agujero de holgura para la fijación pivotante del capuchón 12 a la carcasa 11b y de modo que permita la rotación de la palanca 14 de activación alrededor del segundo eje.

Un miembro de accionamiento (no mostrado) se extiende desde una superficie interior del capuchón 12. El miembro de accionamiento está ubicado entre, y espaciado desde, cada uno del segundo y tercer ejes y se extiende hacia la palanca 14 de activación y la palanca 14 de activación incluye una pared 27 para aplicación mediante dicho miembro de accionamiento cuando el capuchón 12 es hecho girar alrededor de su tercer eje de nuevo hacia su posición cerrada y después el miembro 14 de activación ha sido hecho girar alrededor de su segundo eje. El miembro de activación y la pared 27 se encuentran en una ubicación entre el segundo y tercer ejes de manera que, tras una rotación adicional del capuchón 12 de nuevo hacia su posición cerrada, el miembro de accionamiento empuja contra la pared 27. La presión del miembro de accionamiento contra la pared 27 hace que el miembro 14 de activación gire de nuevo su posición original, junto con el capuchón 12 a su posición cerrada.

El capuchón 12 y la palanca 14 de activación están configurados de manera que, cuando el capuchón 12 está en su posición cerrada y la palanca 14 de activación ha vuelto su posición inicial, el capuchón 12 se superpone al botón 24 de activación que es apretado por un usuario para hacer funcionar el dispositivo. Esto impide que un usuario intente hacer funcionar el dispositivo mediante la rotación del miembro 14 de activación antes de abrir el capuchón 12.

El miembro 14 de activación tiene un segmento de engranaje, región o elemento 28 dentado que engrana a modo de transmisión con el accionamiento 16 de engranaje de manera que la rotación del miembro 14 de activación provoca también la rotación del accionamiento 16 de engranaje y la rotación selectiva del miembro de accionamiento de la tira de blísteres con relación al accionamiento 16 de engranaje mientras que el miembro 14 de activación es hecho girar a través de la posición inicial de su carrera, debido al mecanismo de indexación descrito anteriormente, de manera que la tira de blísteres es accionada inicialmente para mover el siguiente blíster a alineación con el miembro 15 de perforación del blíster. Durante otra rotación del miembro 14 de activación a través de la segunda parte de su carrera, se impide que la tira de blísteres se mueva cuando el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento es desacoplado de la rueda 17 de accionamiento de la tira de blísteres. Durante la rotación a través de la segunda parte de su carrera, el miembro 15 de perforación del blíster llevado por la boquilla 13 es girado de modo que perfora el blíster alineado, y ahora estacionario.

Un miembro de accionamiento de leva (no mostrado) se extiende desde la primera placa 20 hacia la segunda placa 23. El miembro de accionamiento de leva es recibido en una muesca o ranura 29 de leva formada en una pared 30 periférica que depende de la boquilla 13. Como es evidente a partir de la fig. 7, la muesca o ranura 29 de leva tiene una parte 29a arqueada seguida por una parte 29b de pata en una extremidad. Se apreciará que la ranura 29 puede estar prevista alternativamente en la palanca 14 de activación y el miembro de accionamiento de leva puede extenderse desde la boquilla 13 para conseguir la misma función.

Durante la rotación inicial del miembro 14 de activación a través de la primera parte de su carrera, el miembro de accionamiento de leva desliza a lo largo de la parte arqueada 29 de la ranura 29 de leva sin provocar ningún movimiento de la boquilla 13, ya que la parte arqueada 29a de la ranura 29 de leva tiene el segundo eje como su radio. Sin embargo, durante la rotación posterior del miembro 14 de activación, el miembro de leva alcanza la parte 29b de pata de la ranura 29 de leva y se aplica a las paredes laterales de la ranura 29 de leva de modo que haga girar la boquilla 13 alrededor de un primer eje B-B junto con el miembro 14 de activación tirando por ello del miembro 15 de perforación del blíster, dependiente de la boquilla 13, al blíster alineado.

Aunque se ha hecho referencia a una boquilla 13 pivotante, se apreciará también que, en una realización alternativa, el miembro 15 de perforación del blíster puede estar fijado de forma pivotante a una boquilla 13 o montado en un soporte o módulo que está fijado de forma pivotante a la boquilla 13. En estas realizaciones, la propia boquilla 13 permanece estacionaria de manera que, en respuesta a la operación del miembro 14 de activación, el miembro 15 de perforación del blíster pivota con relación a la boquilla 13 estacionaria para perforar la tapa de un blíster alineado.

Durante la rotación del capuchón 12 desde su posición abierta a su posición cerrada, la rotación del miembro 14 de activación debida a la rotación del capuchón 12 provoca también la rotación de la boquilla de nuevo a su posición original ya que el miembro de leva se desplaza de nuevo a lo largo de la ranura 29b de leva.

Como se ha mostrado en la fig. 7, un elemento 31 en espiral está montado también opcionalmente dentro del alojamiento 11 al que se alimenta la parte usada de la tira.

Aunque se ha previsto una región dentro del alojamiento 11 para recibir la parte usada de la tira, se apreciará que la invención se puede aplicar también a otros dispositivos de inhalación (no mostrados) en los cuales los blísteres usados no son retenidos dentro del alojamiento 11 sino que pasan a través de una abertura (no mostrada) en la pared del alojamiento 11 para su separación periódica por un usuario.

Aunque la perforación de un blíster alineado ocurre solamente después de que se haya detenido el movimiento de la tira, se ha considerado que el mecanismo podría ser configurado de manera que el acoplamiento de la rueda 17 de accionamiento de la tira de blísteres y el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento sólo ocurre después de que se haya perforado el miembro 15 de perforación del blíster, o comenzado a perforar, la tapa de un blíster de manera que el elemento de perforación es extraído a través de la tapa del blíster cuando entra. Esto crea un agujero mayor con relación al tamaño del agujero creado cuando la tira es estacionaria antes de que sea perforada por el elemento de perforación del blíster. Un agujero mayor puede asegurar ventajosamente que toda la dosis del fármaco es arrastrada y retirada del blíster.

En las figs. 15 y 16 se ha mostrado una realización modificada. Esta realización es similar a la realización previa y funciona de la misma manera, pero incluye adicionalmente un mecanismo de retención para mantener la palanca 81 de activación al final de su carrera de manera que debe aplicarse una pequeña fuerza a la misma para superar la contención colocada sobre ella por el mecanismo de retención y permitir que la palanca 81 de activación vuelva a su posición inicial. El mecanismo de retención incluye un voladizo 82 que se extiende desde la palanca 81 de activación y tiene una región 82a alabeada que se aplica con una uña 83 sobre la parte 84b de envoltorio cuando la palanca 81 de activación se aproxima al final de la segunda parte de su carrera, de manera que el voladizo 82 es deformado elásticamente y cuando sube sobre la región 82a alabeada y vuelve de nuevo elásticamente a su forma original una

vez que la uña 83 ha liberado la región 82a alabeada. Cuando la palanca 81 de activación es hecha girar de nuevo hacia su posición inicial, debe aplicarse inicialmente una fuerza suficiente a la palanca 81 de activación de manera que el voladizo 82 es deformado por la uña 83 y suba de nuevo sobre ésta. Además de proporcionar una ligera resistencia al movimiento inicial de la palanca 81 de activación, genera también un 'clic' audible cuando se alcanza el final de la segunda parte de la carrera de la palanca 81 de activación y proporciona así una señal audible al usuario de que se ha alcanzado el final del desplazamiento de la palanca 81 de activación.

Esta realización incluye también una pared 85 divisoria rígida que separa el interior del alojamiento en una cámara 86, 87 de blísteres sin usar y usados (véase fig. 16). La pared 85 está montada de forma deslizante dentro de la parte 84a de la envolvente del alojamiento de manera que, cuando son usados más blísteres, la fuerza de la hélice de blísteres usados en la cámara 86 de blísteres usados presiona contra la pared 85 y la empuja en la dirección indicada por la flecha 'P' en la fig. 16, para agrandar el espacio para los blísteres usados y reducir el espacio previamente ocupado por los blísteres sin usar.

La pared 85 deslizante comprende un pie 88 alargado que está fijado y formado íntegramente con un tabique 89 que divide el compartimento. Una región 88a central aproximada del pie 88 está fijada al tabique 89 de manera que se extiende en direcciones opuestas en ambos lados del tabique 89. El pie 88 es recibido de forma deslizante en un rebaje 90 formado en una pared del alojamiento y es más ancho en sus extremidades 88b que en su centro 88a donde se une el tabique 89 de manera que contacte con las paredes del rebaje 90 está hecho principalmente con las extremidades 88b más anchas del pie 88.

Un rebaje 91 más profundo, más estrecho puede extenderse más profundamente a la pared dentro del primer rebaje 90 para recibir un nervio de refuerzo (no mostrado) que cuelga de la parte inferior del pie 88.

Como se ha indicado anteriormente, la rueda 17 de accionamiento de la tira de blísteres está montada de forma giratoria en la cámara para mover secuencialmente cada blíster a una posición en la que puede ser abierto, utilizando preferiblemente un elemento de perforación de blíster que perfora la tapa de un blíster alineado. Sin embargo, el engranaje 16 de accionamiento, que es accionado para hacer girar la rueda 17 de accionamiento de tira de blísteres, está dispuesto en el exterior del alojamiento alejado de la cámara en la que son recibidas la tira de blísteres y la rueda 17 de accionamiento de la tira de blísteres. Similarmente, la palanca 14 de activación está dispuesta sobre el exterior del alojamiento y está alejada de la cámara. El segmento o elemento 28 de engranaje de accionamiento sobre la palanca 14 de activación está por tanto también en el exterior del alojamiento, alejado de la cámara. Esto tiene la ventaja de que se impide sustancialmente que cualquier dosis de polvo suelta contenida en la cámara haga contacto con el segmento 28 de engranaje y el engranaje 16 de accionamiento, lo que podría aumentar la fricción y ser perjudicial para la indexación satisfactoria de blíster.

Los engranajes de accionamiento respectivos a saber, el engranaje 16 de accionamiento y el segmento 28 de engranaje, están dispuestos entre el alojamiento 11 y el capuchón 12 de manera que sean encerrados por dicho capuchón 12 que incluye partes 12a, 12b que se extienden a través de las superficies de pared lateral respectivas del alojamiento 11. Esto significa que el engranaje 16 de accionamiento y el segmento 28 de engranaje están dispuestos entre una de dichas superficies de pared lateral y una de dichas partes 12a, 12b de capuchón.

El engranaje 16 de accionamiento está conectado a la rueda 17 de accionamiento de la tira de blísteres, mediante el miembro 57 de acoplamiento de accionamiento a través de la abertura 19 en la pared lateral del alojamiento.

Se apreciará también que la boquilla está montada en el exterior del alojamiento, extendiéndose dicha pared periférica 30 desde bordes opuestos que se extienden a través de las superficies de pared lateral respectivas sobre el exterior del alojamiento alejado de la cámara. Las paredes periféricas son montadas de forma pivotante en las superficies de pared lateral del alojamiento y están cubiertas por una parte 12a del capuchón 12.

Otro inhalador será ahora descrito con referencia a las figs. 17a a 17f. El inhalador de las figs. 17a a 17d está provisto adicionalmente de un obturador 100 (véanse las figs. 17e y 17f) que bloquea la boquilla 13 cuando la boquilla 13 está en su posición elevada, pero que pivota cuando se tira hacia abajo de la boquilla 13 en respuesta a la presión sobre la palanca 14, 81 de activación para perforar un blíster de manera que la boquilla 13 es abierta para permitir que una dosis pase a través de ella cuando un paciente inhala.

Se puede ver una vista superior en perspectiva del inhalador según esta realización en la fig. 17a. Se ha mostrado una vista en alzado lateral correspondiente en la fig. 17b, pero con el capuchón 12 retirado para mayor claridad. En la fig. 17a, el capuchón 12 ha sido hecho pivotar a su posición abierta pero la palanca 14, 81 de activación no ha sido aún activada. Como es visible en la fig. 17a, la boquilla 13 es bloqueada por una parte 101 de obturador de un componente 100 de obturador que es visible a través de la abertura 13a de la boquilla.

Una vista superior en perspectiva del inhalador puede ser vista también en la fig. 17c, junto con una vista lateral correspondiente en la fig. 17d (con el capuchón 12 retirado para mayor claridad). Sin embargo, en estas vistas, la palanca 14, 81 de activación ha sido hecha pivotar a través de toda la extensión de su carrera de manera que la boquilla 13 ha sido accionada hacia abajo y hecha girar alrededor de su pivote 'B'.

Con referencia a las figs. 17b y 17d, se apreciará que el obturador 100 está representado en líneas discontinuas para indicar que está posicionado por debajo de la boquilla 13 de manera que esté situado entre la boquilla 13 y la envolvente 11, y así solamente una parte de la porción 101 de obturador es visible para un usuario a través de la abertura 13a de boquilla.

5 La parte 101 de obturador se extiende desde una extremidad de un brazo 102 de pivote y es de forma arqueada. Una primera sección 101a de la parte 101 de obturador arqueada, que se extiende directamente desde el brazo 102 de pivote, es maciza de manera que bloquea completamente la abertura 13a de la boquilla, mientras que una segunda sección 101b de la parte 101 de obturador que se extiende desde la primera sección 101a, alejada del brazo 102 de pivote esta provista de aberturas 103, que forman una malla para el paso de una dosis arrastrada fuera de la boquilla 13 y a la boca del paciente, aunque se ha considerado que una malla separada, estacionaria, podría estar formada íntegramente con la boquilla 13 por debajo de la primera sección 101a, en cuyo caso no se requiere la segunda parte 101b del brazo 101 de obturador.

15 La extremidad 104 opuesta del brazo 102 de pivote, alejada de la parte 101 de obturador, está montada de forma pivotante a la boquilla 13 para rotación alrededor de un eje 'X'. La extremidad 104 tiene una región agrandada con relación al resto del brazo 102 de pivote y que se extiende lateralmente desde el eje 'X' de pivote. Una ranura 105 de leva está formada en la región agrandada para recibir un pasador 106 fijo de leva erecto desde la envolvente 11. El pasador 106 de leva es libre de deslizar dentro de la ranura 105.

20 La disposición es tal que, cuando la boquilla 13 gira alrededor de su eje 'B' de pivote en respuesta a la presión aplicada a la palanca 14, 81 de activación, el obturador 100 gira también alrededor de su eje 'X' debido a la interacción entre el pasador 106 de leva fijo y la ranura 105 de leva. El obturador 100 es hecho girar por ello a su posición mostrada en las figs. 17c y 17d, en que la segunda parte 101b de la parte 101 de obturador está alineada con la abertura 13a de la boquilla para permitir el paso de una dosis arrastrada a través de la abertura 13a de la boquilla.

25 El obturador 100 gira en dirección opuesta cuando la boquilla 13 pivota de nuevo a su posición original en respuesta a que el capuchón 12 es cerrado (debido a la rotación de la boquilla 13 en la dirección opuesta cuando es accionada por el capuchón 12), moviendo por ello la primera parte 101 de obturador de nuevo a la abertura 13a de boquilla y bloqueando la boquilla 13.

30 Una vez que el obturador ya no es visible a través de la abertura 13a de boquilla, la dosis es perforada y preparada para ser inhalada. El obturador 100 proporciona también además protección a la boquilla (además de al capuchón 12) contra la entrada de polvo o residuos en el inhalador que puede ocurrir si, por ejemplo, el capuchón 12 ha sido hecho pivotar a su posición abierta y el inhalador ha sido dejado en este estado, con la boquilla 13 revelada, antes del aprieto de la palanca 14, 81 de activación para perforar un blíster alineado.

35 Ya que el obturador 100 está montado de forma pivotante a la pieza 13 y no a la envolvente 11, las partes 101a, 101b de obturador retienen siempre la misma distancia a la abertura de la boquilla independientemente del desplazamiento rotacional de la boquilla 13 de manera que las partes de obturador arqueadas permanecen siempre en la misma proximidad estrecha a las superficies correspondientes sobre la boquilla 13.

40 Las realizaciones de la presente invención están relacionadas con una modificación al mecanismo de retención que será ahora descrita con referencia a la fig. 18. La fig. 18a muestra la sección transversal de un inhalador según la invención con la palanca 81 de activación en su posición inicial y la fig. 18b muestra la misma vista, pero después de que la palanca 81 de activación ha sido girada a su posición de perforación. Se apreciará que, en el mecanismo de retención descrito anteriormente, el voladizo 82 es relajado a lo largo de toda su carrera hasta justo antes de que la palanca 81 de activación alcance el final de su carrera, de manera que debe aplicarse una pequeña fuerza al capuchón para superar la retención aplicada sobre él por el mecanismo de retención y permitir a la palanca 81 de activación volver a su posición inicial. En la disposición modificada que forma una realización de la presente invención, el voladizo 82 sube por una rampa 300 durante la rotación de la palanca 81 de activación desde su posición inicial a su posición completamente apretada de manera que una fuerza de carga es aplicada al voladizo 82 a través de toda, o al menos de una parte sustancial de, la carrera de la palanca 81 de activación. En la presente invención, el capuchón y el miembro de activación están combinados en un solo componente de modo que la rotación del capuchón también causa la indexación de la tira y la perforación de un blíster alineado.

50 La forma de la rampa 300 está diseñada de manera que el grado de desviación del voladizo 82 cambia dependiendo del efecto táctil que se requiere y de manera que, por ejemplo, un usuario experimente la misma sensación o se requiera aplicar el mismo nivel de fuerza a la palanca 81 de activación a lo largo de toda su carrera. Esto es porque, como el grado de desviación del voladizo 82 cambia junto con un cambio en la tasa de desviación, provocado por un cambio en la pendiente de la rampa 300, la cantidad de presión que debe aplicarse a la palanca 81 de activación también cambia. Así, la presión que debe aplicarse a la palanca 81 de activación supera la fuerza de carga aplicada al voladizo 82 con el fin de hacer que el giro de la palanca de activación pueda ser alterado o incrementado. Más específicamente, la rampa 300 puede ser ajustada de manera que el nivel máximo de carga que tendría de otro modo que ser aplicado a la palanca 81 de activación se sienta a lo largo del movimiento completo de la palanca 81 de activación, en lugar de solo en un punto particular durante su carrera. Por ejemplo, el nivel de carga más elevado puede sentirse cuando el miembro de accionamiento de leva alcanza la extremidad de la superficie de leva arqueada

y cuando la boquilla/miembro de perforación del blíster comienza a girar de modo que fuerce al elemento de perforación del blíster a la tapa de un blíster alineado. Por lo tanto, conformando la rampa 300 de manera que la fuerza de carga aplicada al voladizo 82 es relativamente elevada durante el movimiento de la palanca 81 de activación hacia arriba hasta el punto en el que el miembro de accionamiento de leva alcanza la extremidad de la superficie de leva arqueada, y de manera que la carga aplicada al voladizo por la rampa 300 sea eliminada o reducida más allá de este punto, la sensación o realimentación proporcionada al usuario puede ser optimizada. Como se ha mostrado en la fig. 18, la rampa 300 puede estar conformada de manera que la fuerza de carga que se ha desarrollado en el voladizo 82 es gradualmente liberada al final de la carrera de la palanca de activación. La liberación de la carga sobre el voladizo tiene el efecto de tirar de la palanca de activación a través de sus pocos grados finales de rotación a su posición final completamente activada. Como el paciente es provisto de una sensación consistente u otra sensación ventajosa o una realimentación del usuario a lo largo de toda la carrera de la palanca 81 de activación, esto puede impedirle pensar que ha alcanzado el final de la carrera de la palanca 82 de activación demasiado pronto, sólo como resultado de la sensación de una resistencia ligeramente mayor al movimiento en el punto en el que la boquilla o elemento de perforación del blíster comienza a girar. La forma de la rampa 300 puede por tanto ser conformada para enmascarar puntos en los que la carga aplicada a la palanca 81 de activación cambia o ayudar al desplazamiento de la palanca 81 de activación.

Muchas modificaciones y variaciones de la invención que caen dentro de los términos de las siguientes reivindicaciones serán evidentes a los expertos en la técnica y la descripción precedente debería ser considerada solamente como una descripción de las realizaciones preferidas de la invención. Por ejemplo, aunque se ha hecho referencia a una "boquilla", la invención se puede aplicar también a dispositivos en los que la dosis es inhalada a través de pasos nasales. Por tanto, para los propósitos de esta memoria, el término "boquilla" debería ser considerado también de modo que incluya dentro de su alcance un tubo que es insertado en los pasos nasales de un paciente para inhalación a través de ellos.

Además, aunque el miembro 15 de perforación del blíster es descrito como que está fijado a la boquilla de manera que la boquilla 13 y el miembro de perforación del blíster gira juntos, se ha considerado también que la propia boquilla podría permanecer estacionaria y el miembro 15 de perforación del blíster podría ser montado de forma pivotante a la boquilla 13 de manera que el miembro 15 de perforación del blíster gire con relación a la boquilla 13 para perforar la tapa de un blíster alineado.

Se apreciará que el inhalador de la invención puede ser bien un dispositivo pasivo o bien un dispositivo activo. En un dispositivo pasivo, la dosis es arrastrada en un flujo de aire provocado cuando el usuario inhala a través de la boquilla. Sin embargo, en un dispositivo activo, el inhalador incluiría medios para generar un flujo presurizado de gas o aire a través del blíster para arrastrar la dosis y llevarla fuera del blíster a través de la boquilla y a las vías respiratorias del usuario. En una realización, el inhalador puede estar provisto de una fuente de gas o aire presurizado dentro del alojamiento.

REIVINDICACIONES

1. Un inhalador que comprende un alojamiento para recibir una tira que tiene una pluralidad de blísteres, teniendo cada blíster una tapa que se puede perforar y conteniendo una dosis de medicamento para inhalación por un usuario, una boquilla montada en el alojamiento y a través de la cual es inhalada una dosis de medicamento por un usuario,
 - 5 un miembro de perforación del blíster montado a la rotación alrededor de un primer eje y un mecanismo de activación que incluye un capuchón (12) y un miembro (81) de activación que están combinados en un único elemento y que están montados a rotación alrededor de un segundo eje para mover de forma secuencial cada blíster a alineación con el miembro de perforación del blíster, en donde el miembro de activación coopera con el miembro de perforación del blíster de manera que el miembro de perforación del blíster pivota alrededor de dicho primer eje en respuesta a la
 - 10 rotación del capuchón y el miembro de activación combinados desde una posición inicial alrededor del segundo eje para perforar la tapa de un blíster alineado y así se genera un flujo de aire a través del blíster para arrastrar la dosis contenida en él y llevarla, mediante la boquilla, a las vías respiratorias del usuario cuando un usuario inhala a través de la boquilla, en donde el inhalador comprende un miembro de control de carga para controlar la fuerza que debe aplicarse al miembro de activación para hacerle girar desde la posición inicial de tal manera que se aplique una fuerza
 - 15 de carga al miembro de activación a través de toda, o al menos de una parte sustancial de, la carrera del miembro de activación, en donde el miembro de control de carga comprende un voladizo (82) sobre el miembro de activación y una rampa (300) sobre el alojamiento, estando conformada dicha rampa para cambiar el grado de desviación del voladizo durante la carrera del miembro de activación, en donde la rampa está conformada de tal manera que la carga aplicada al voladizo aumenta gradualmente hasta que el miembro de perforación del blíster comienza a pivotar
 - 20 alrededor de dicho primer eje.
 2. Un inhalador según la reivindicación 1, en el que la rampa está conformada de manera que la carga aplicada al voladizo es liberada gradualmente, empujando la fuerza del voladizo contra la rampa al miembro de activación a una posición totalmente activada.
 3. Un inhalador según cualquier reivindicación precedente, en el que el miembro de perforación del blíster puede
 - 25 estar fijado de forma inamovible a la boquilla y la boquilla está montada de forma pivotante al alojamiento de manera que la boquilla pivote, junto con el miembro de perforación del blíster, alrededor de dicho primer eje en respuesta a la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje.
 4. Un inhalador (10) según cualquier reivindicación precedente, en el que el miembro de activación puede pivotar en la misma dirección alrededor del segundo eje para mover secuencialmente cada blíster a alineación con el miembro
 - 30 de perforación del blíster y para provocar la rotación del miembro de perforación del blíster alrededor del primer eje de manera que el miembro de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.
 5. Un inhalador según la reivindicación 4, en el que el mecanismo de activación está configurado de tal manera que la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje a través de una primera parte de su carrera mueve un blíster a alineación con el miembro de perforación del blíster y, además la rotación del miembro de activación alrededor
 - 35 del segundo eje en la misma dirección, durante una segunda parte de su carrera, provoca la rotación del miembro de perforación del blíster alrededor del primer eje de manera que el miembro de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.
 6. Un inhalador según la reivindicación 5, en el que el mecanismo de activación incluye una rueda de accionamiento de la tira de blísteres, en donde el miembro de activación es aplicada con dicha rueda de accionamiento de la tira de
 - 40 blísteres durante la rotación del miembro de activación para hacer girar dicha rueda de accionamiento de la tira de blísteres y accionar dicha tira.
 7. Un inhalador según la reivindicación 6, en el que la rueda de accionamiento de la tira de blísteres comprende una pluralidad de radios que se extienden desde un cubo, estando los radios espaciados entre sí de tal manera que un radio se ubica entre las cavidades de blíster cuando una tira de blísteres pasa alrededor de la rueda de accionamiento
 - 45 de la tira de blísteres para aplicarse y accionar una tira cuando la rueda de accionamiento de la tira de blísteres gira, estando posicionada la rueda de accionamiento de la tira de blísteres con relación a una pared de tal manera que la distancia entre el cubo y dicha pared es menor que la altura de una cavidad de blíster de tal modo que la rotación hacia delante de la rueda hace que una cavidad de blíster sea al menos parcialmente aplastada o emparedada entre el cubo y dicha pared.
 8. Un inhalador según la reivindicación 6 o 7, en el que el mecanismo de activación está configurado de tal manera que el miembro de activación y la rueda de accionamiento de la tira de blísteres se separan al final de la primera parte de la carrera de manera que la rueda de accionamiento de la tira de blísteres permanece sustancialmente estacionaria durante la rotación del miembro de activación a través de dicha segunda parte de su carrera.
 9. Un inhalador según la reivindicación 8, en el que el mecanismo de activación comprende un miembro de
 - 55 acoplamiento de accionamiento que puede girar en respuesta a la rotación del miembro de activación para hacer girar la rueda de accionamiento de la tira de blísteres, estando la rueda de accionamiento de la tira de blísteres montada de forma giratoria sobre dicho miembro de acoplamiento de accionamiento, en donde el mecanismo de activación incluye medios para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres con relación a la rotación

del miembro de acoplamiento de accionamiento de manera que la rueda de accionamiento de la tira de blísteres gira junto con el miembro de acoplamiento de accionamiento durante la primera parte de la carrera del miembro de activación pero no durante la segunda parte de la carrera del miembro de activación.

5 10. Un inhalador según la reivindicación 9, en el que dicho medio para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres está configurado también para inhibir la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres cuando el miembro de activación es hecho girar en sentido opuesto.

10 11. Un inhalador según la reivindicación 9 o la reivindicación 10, en el que el miembro de acoplamiento de accionamiento incluye un engranaje de accionamiento que puede girar junto con el miembro de acoplamiento de accionamiento y el miembro de activación incluye un segmento de engranaje de accionamiento que engrana a modo de transmisión con el miembro de engranaje de accionamiento de manera que el engranaje de accionamiento gira en respuesta a la rotación del miembro de activación para hacer girar el miembro de acoplamiento de accionamiento.

12. Un inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el medio para controlar la rotación de la rueda de accionamiento de la tira de blísteres incluye elementos cooperantes sobre el miembro de acoplamiento de accionamiento y sobre el alojamiento.

15 13. Un inhalador según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 12, cuando dependen de la reivindicación 3, en el que uno de entre el miembro de activación y de la boquilla tiene un elemento de leva de accionamiento y el otro de entre el miembro de activación y de la boquilla tiene una superficie de leva de accionamiento, en donde el elemento de leva de accionamiento coopera con la superficie de leva de accionamiento de manera que la boquilla pivota alrededor de dicho primer eje en respuesta a la rotación del miembro de activación alrededor del segundo eje para perforar la tapa de un blíster alineado.

20 14. Un inhalador según la reivindicación 13, en el que la superficie de leva de accionamiento incluye una ranura de leva, teniendo la ranura de leva una región de forma arqueada que tiene un eje que corresponde con el segundo eje alrededor del cual gira el miembro de activación de tal manera que, durante dicha rotación inicial del miembro de activación a través de su primera parte de su carrera, el elemento de leva de accionamiento desliza a lo largo de dicha región en forma arqueada de la ranura de leva sin provocar la rotación de la boquilla alrededor del primer eje.

25 15. Un inhalador según la reivindicación 14, en el que la ranura de leva tiene una segunda región conformada de tal manera que, durante la rotación adicional del miembro de activación a través de su segunda parte de su carrera, la cooperación entre el elemento de leva de accionamiento y la segunda región de la ranura de leva hace que la boquilla gire junto con el miembro de activación de manera que el miembro de perforación del blíster perfora la tapa de un blíster alineado.

30

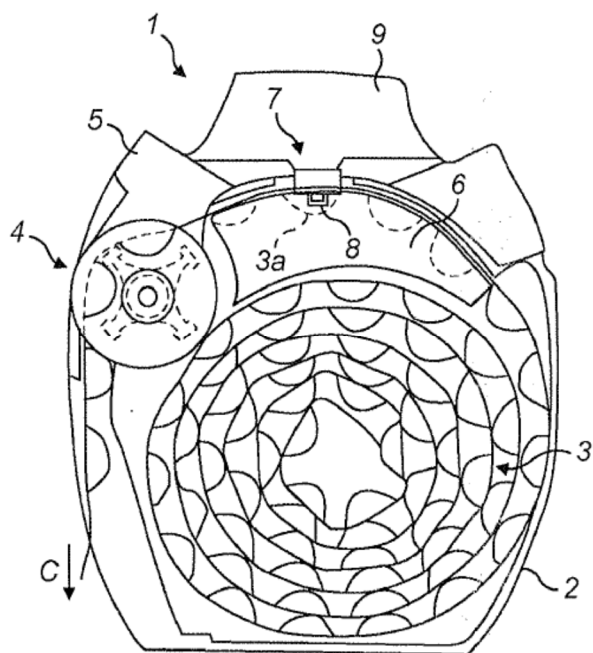


FIG. 1
(Técnica Anterior)

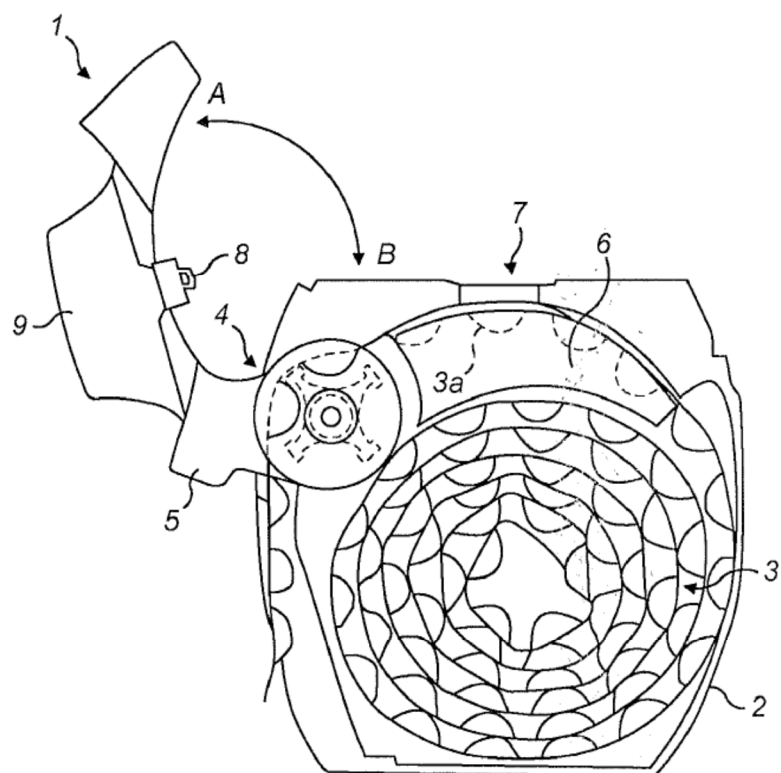


FIG. 2
(Técnica Anterior)

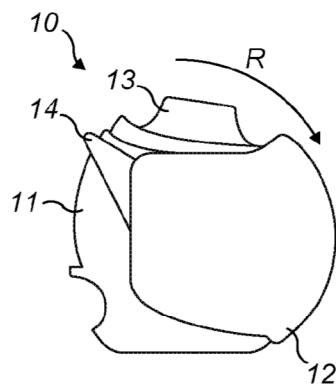


FIG. 3A

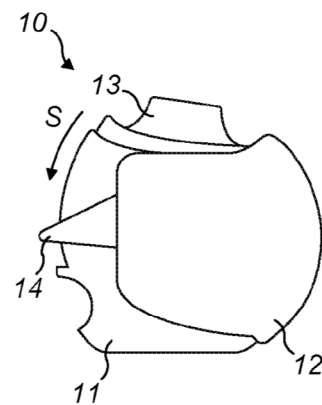


FIG. 3B

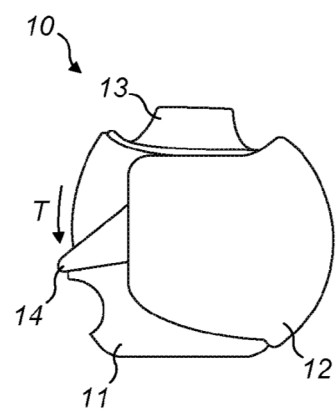


FIG. 3C

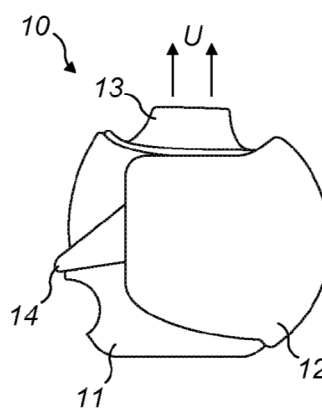


FIG. 3D

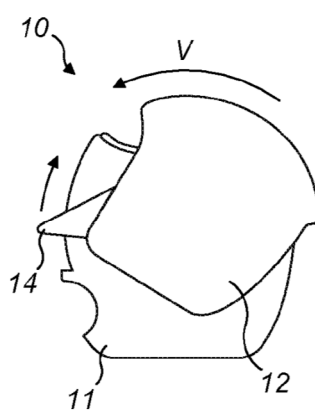


FIG. 3E

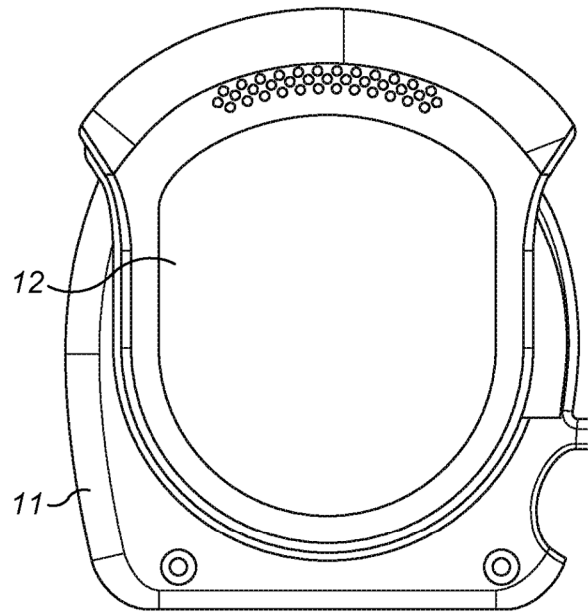


FIG. 4

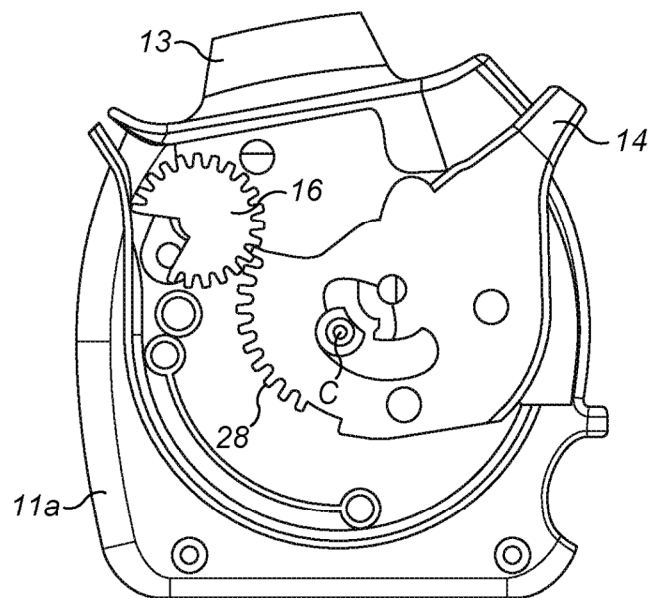


FIG. 5

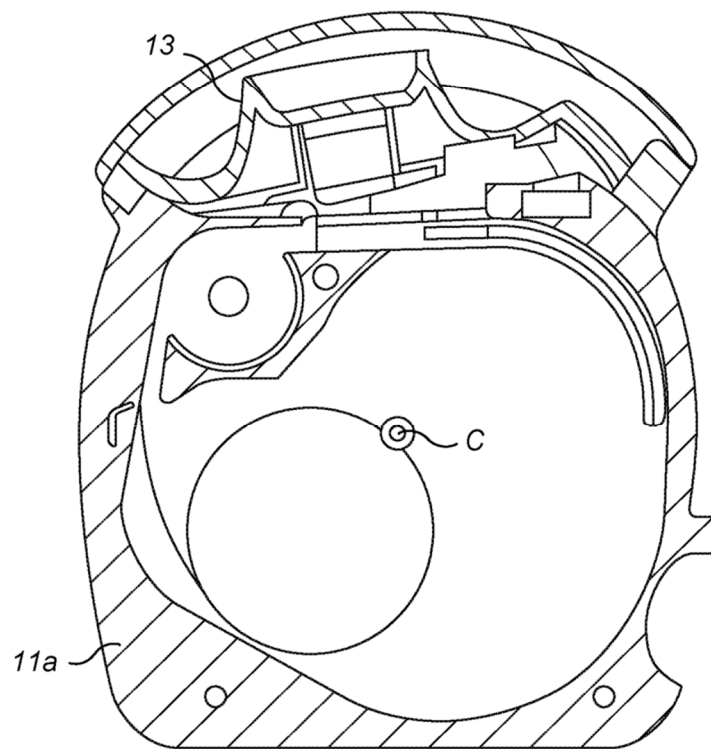


FIG. 6

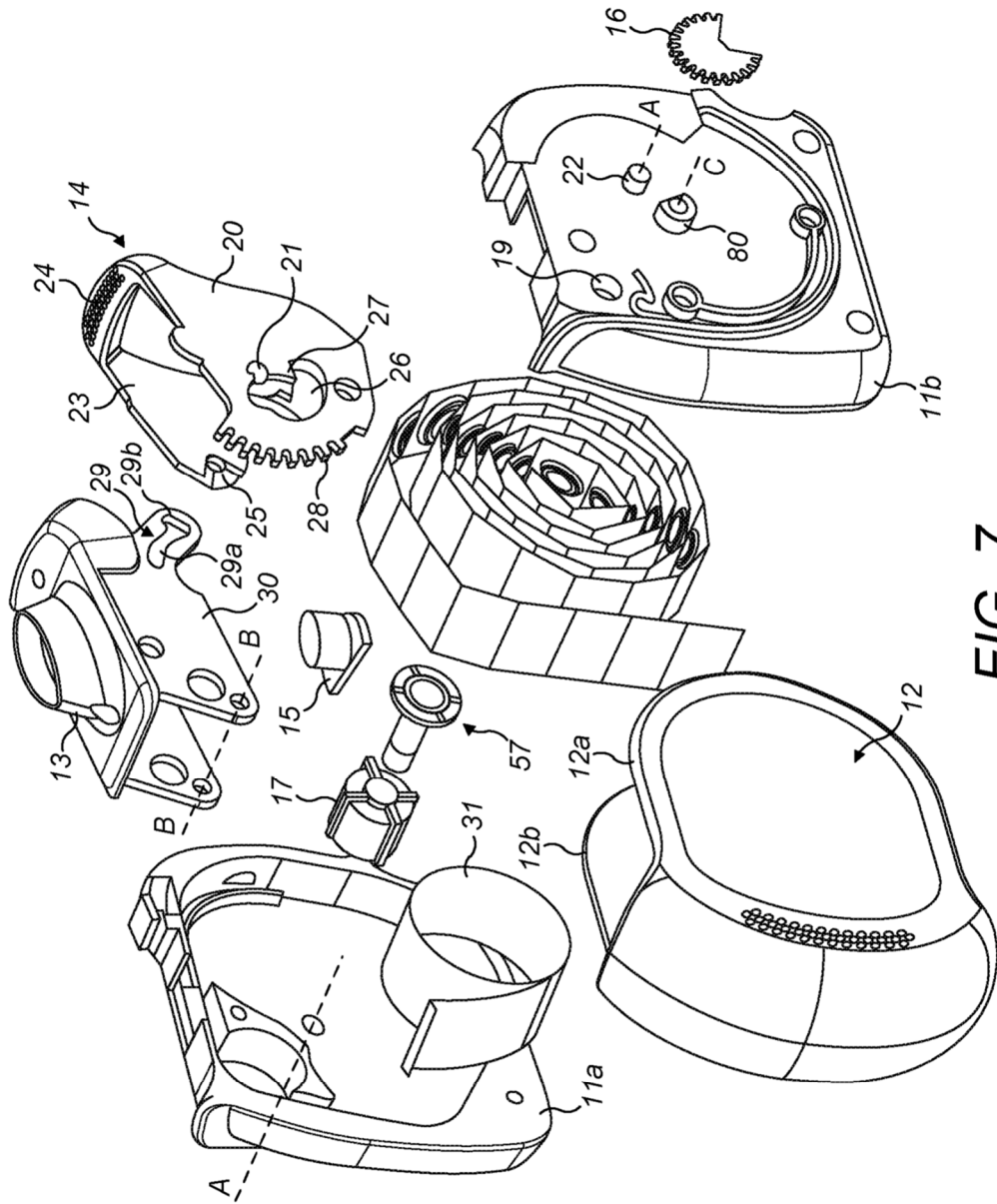


FIG. 7

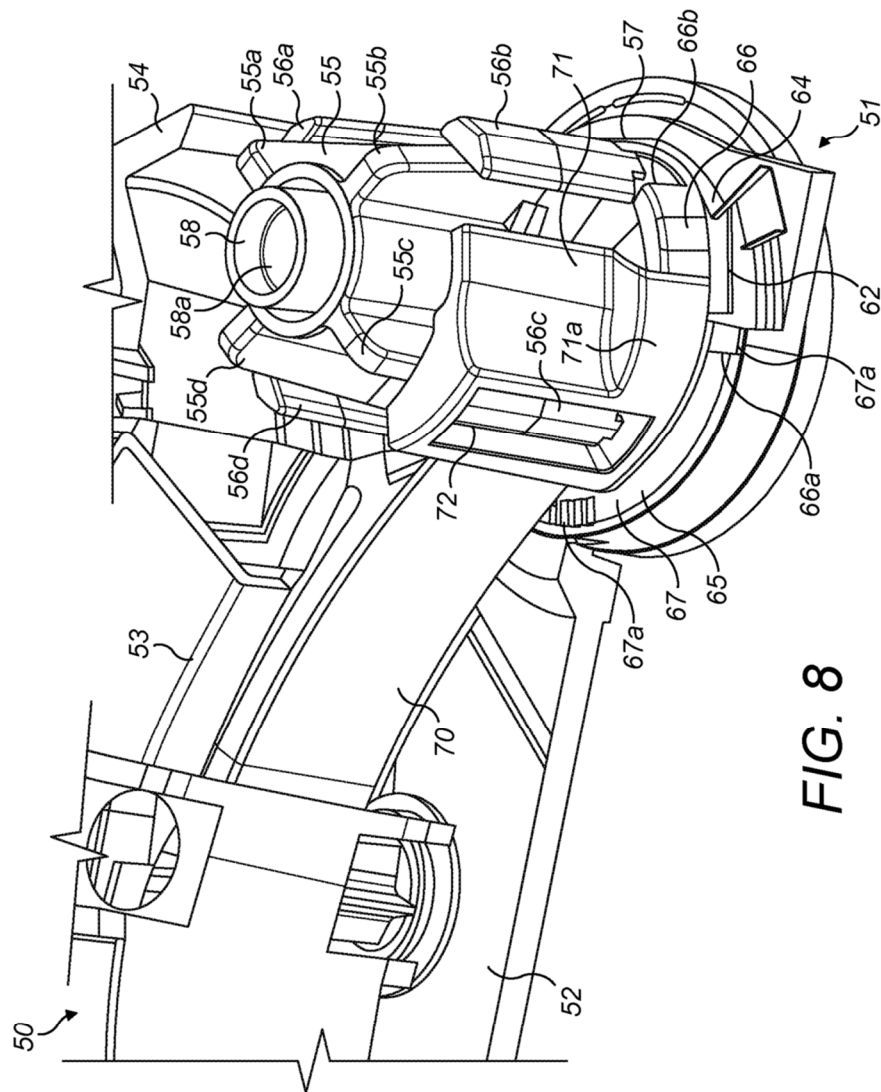


FIG. 8

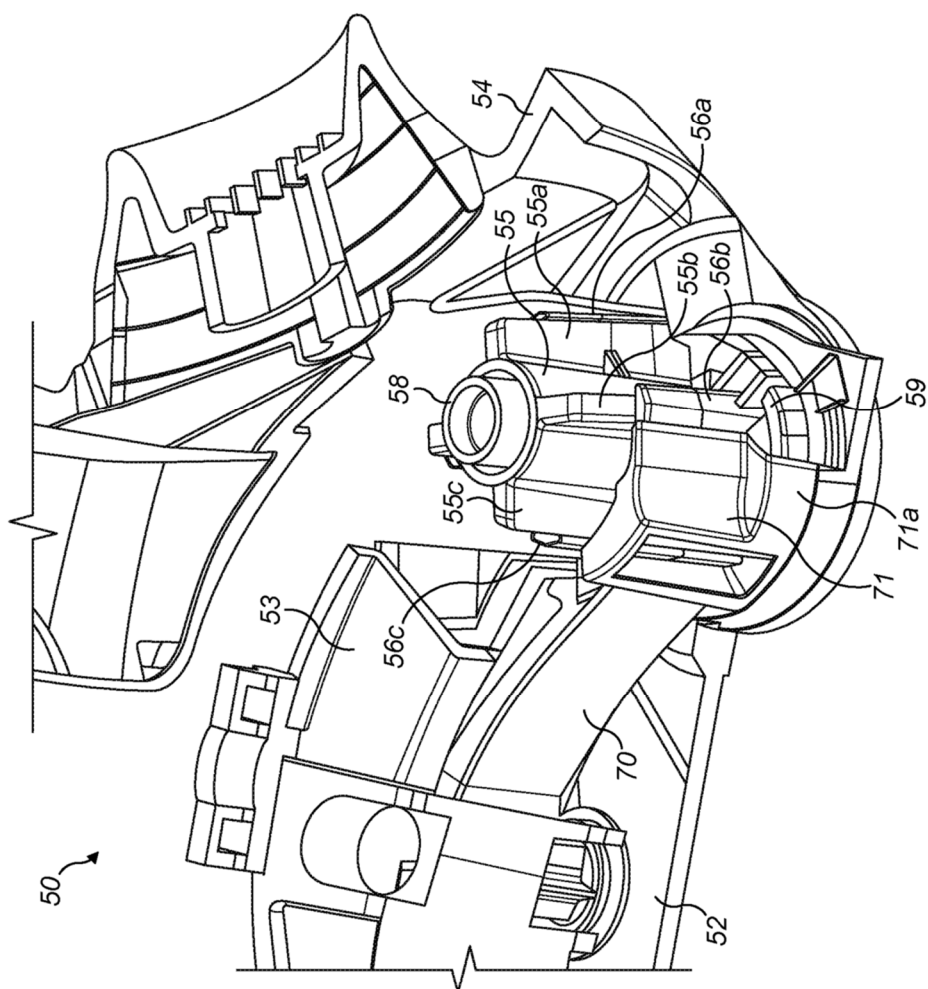
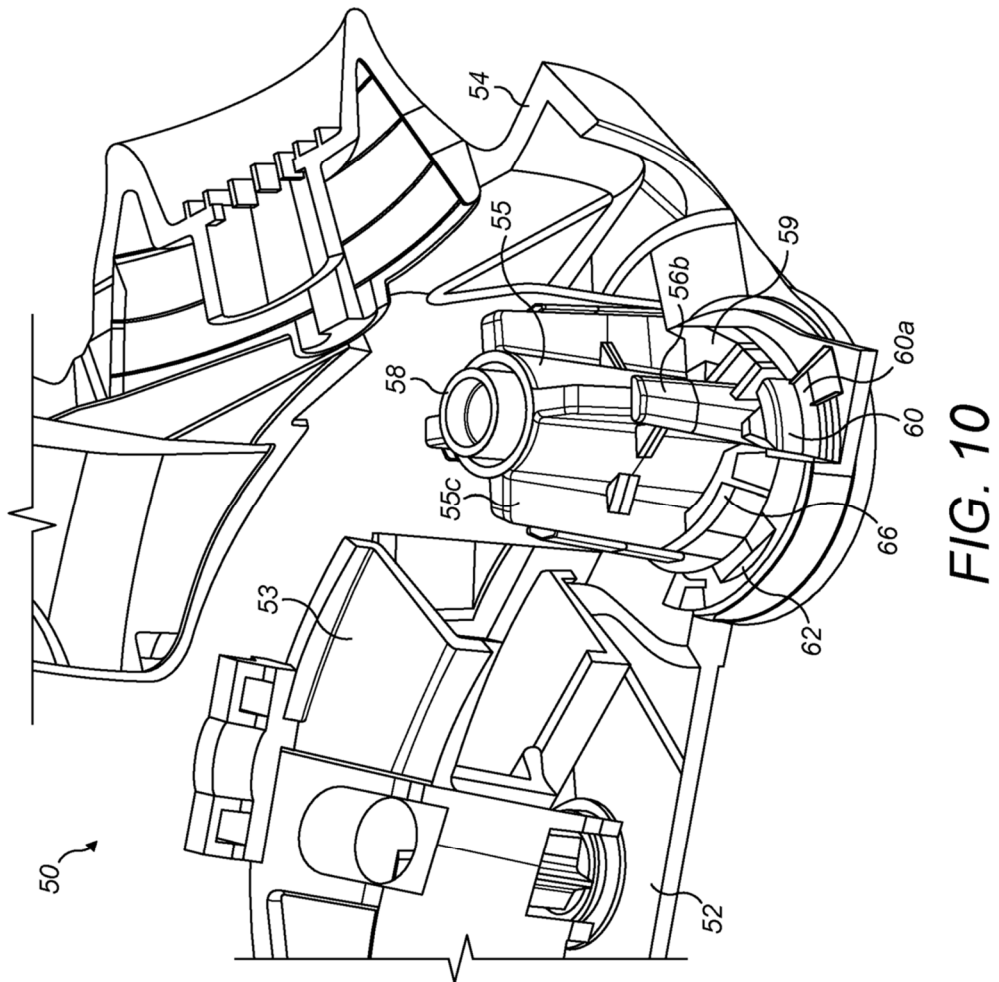
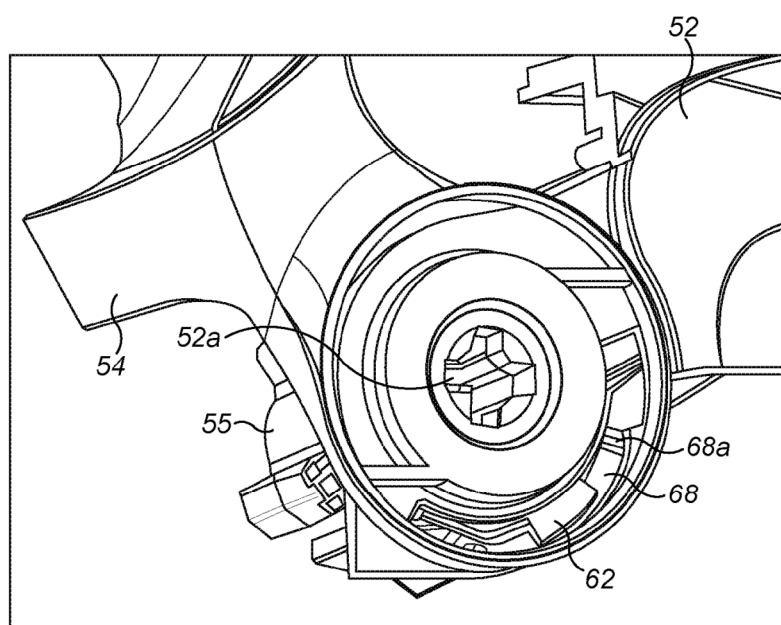
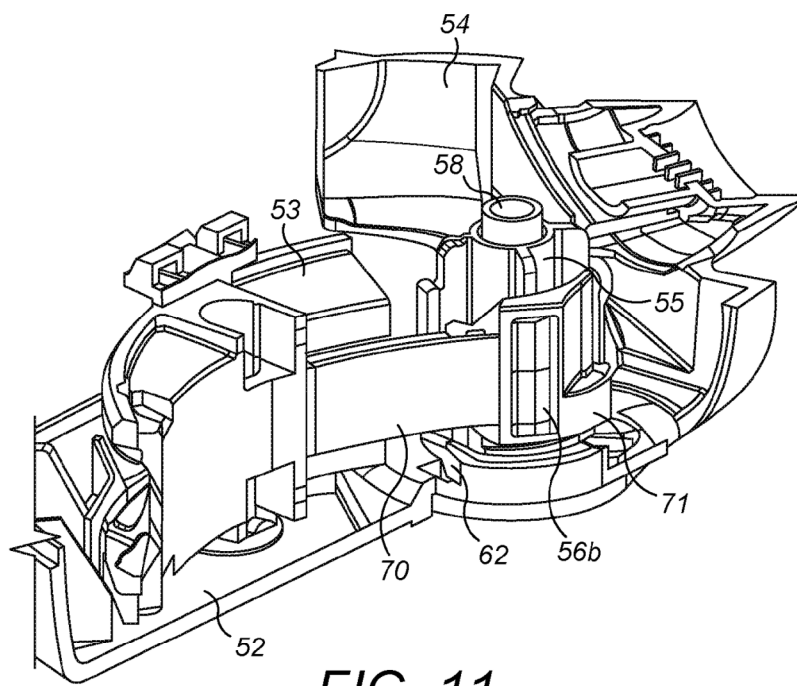


FIG. 9





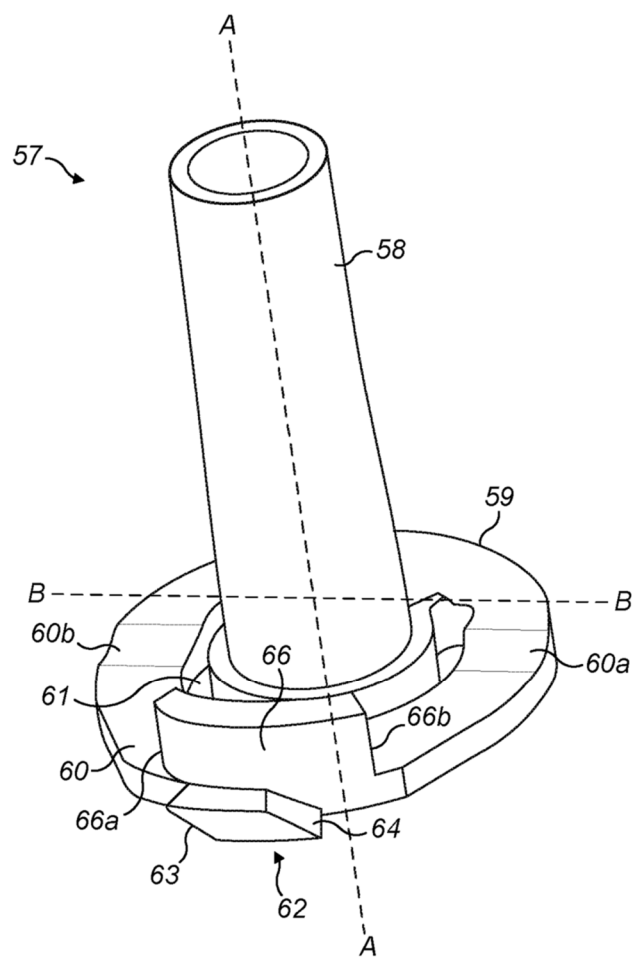


FIG. 13a

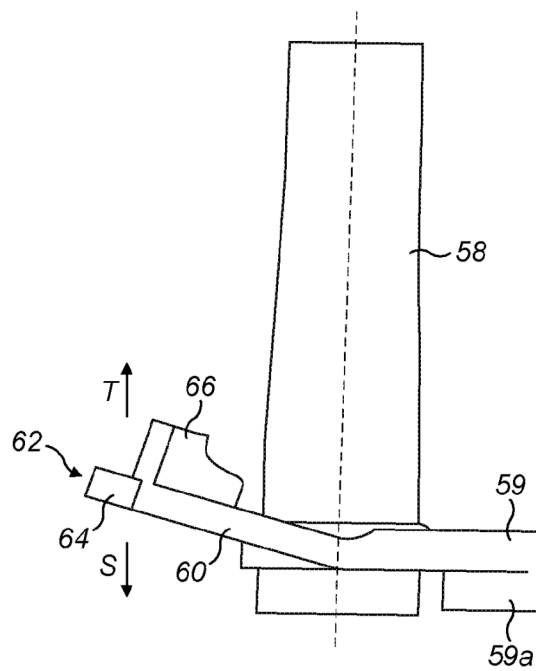


FIG. 13b

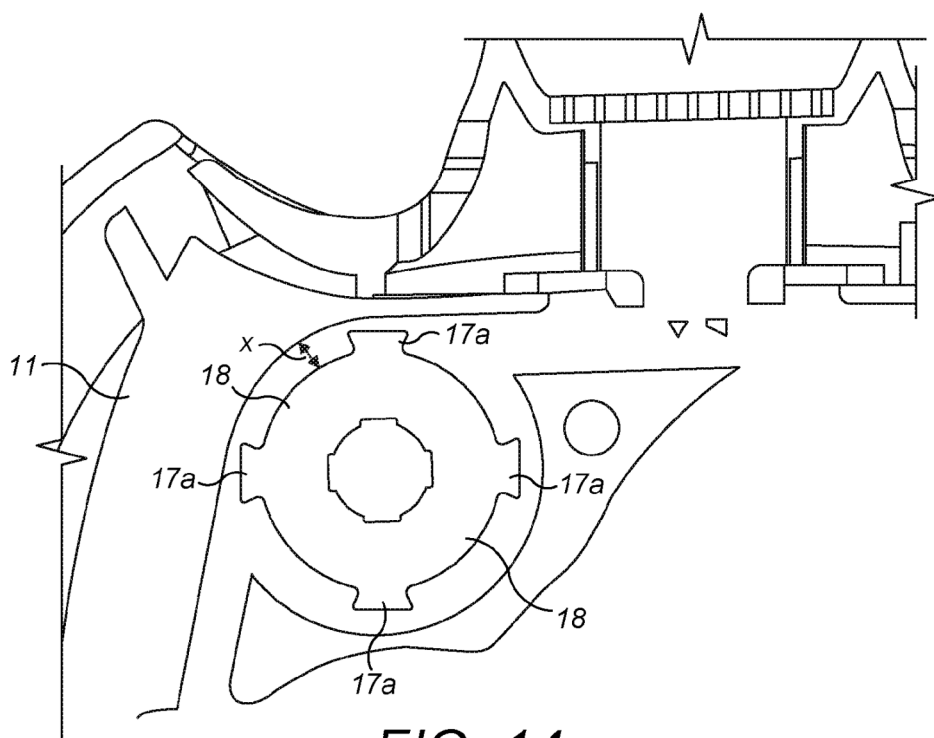


FIG. 14

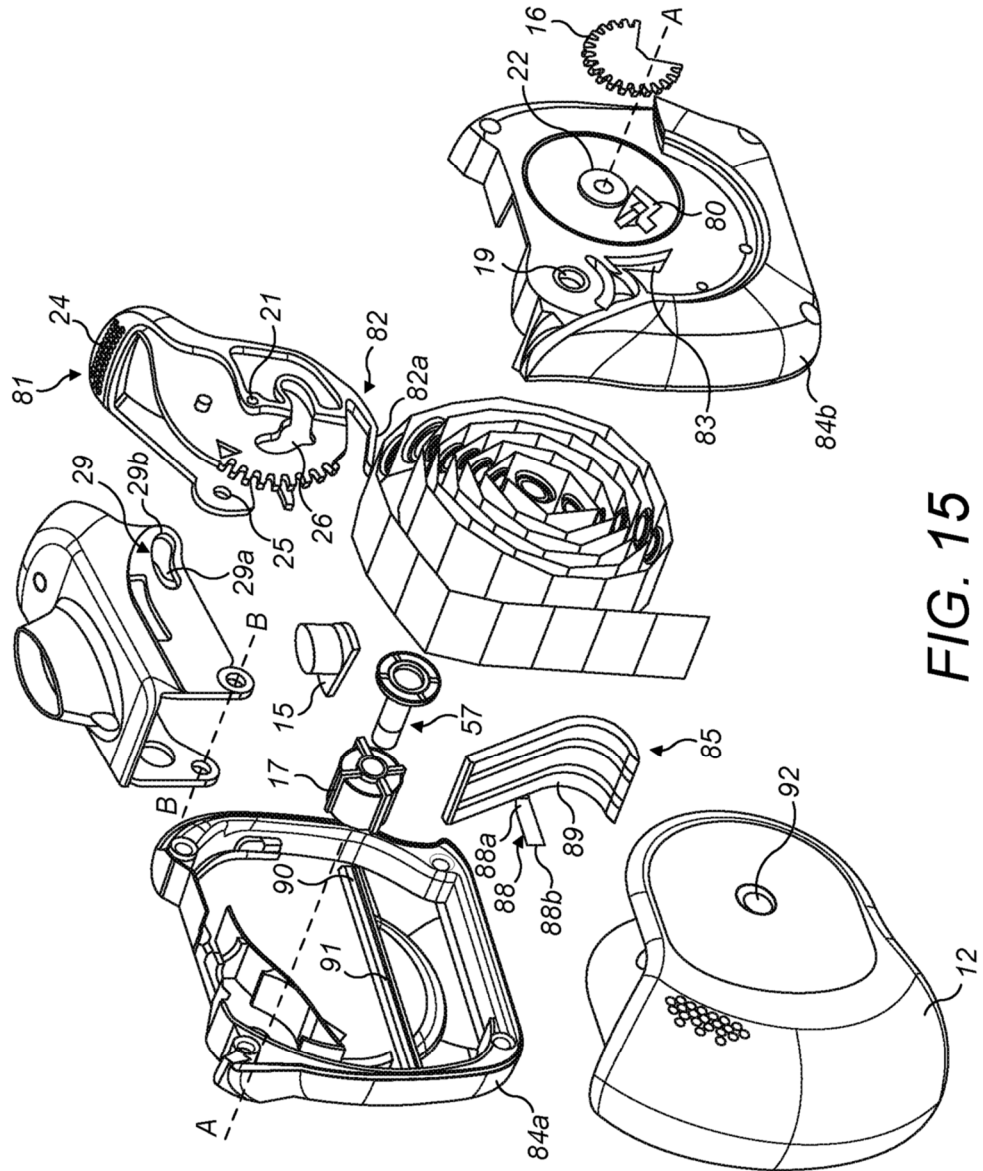


FIG. 15

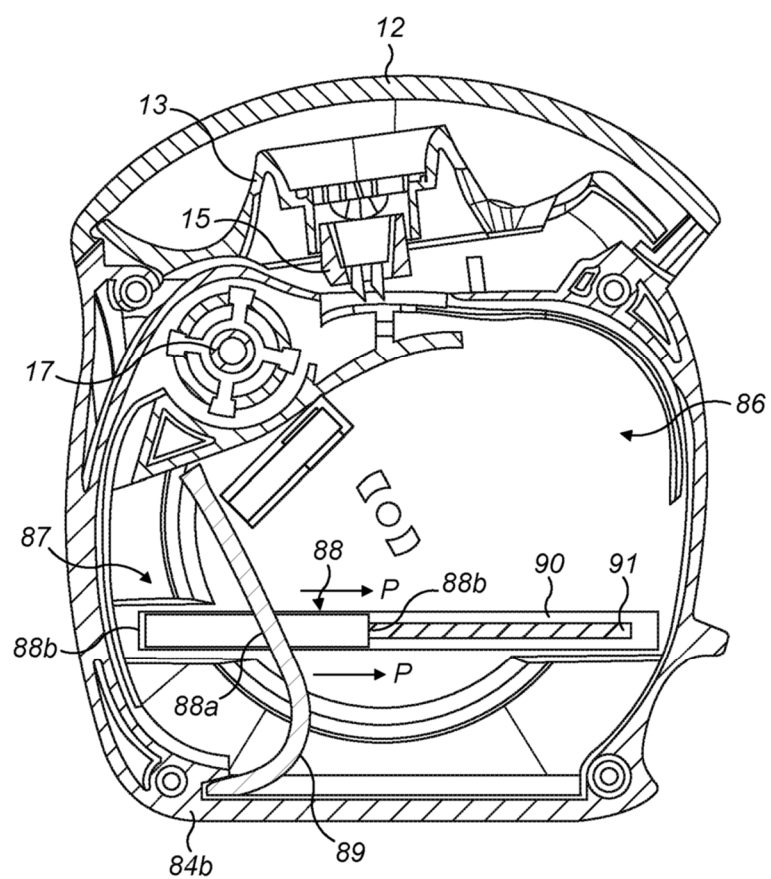


FIG. 16

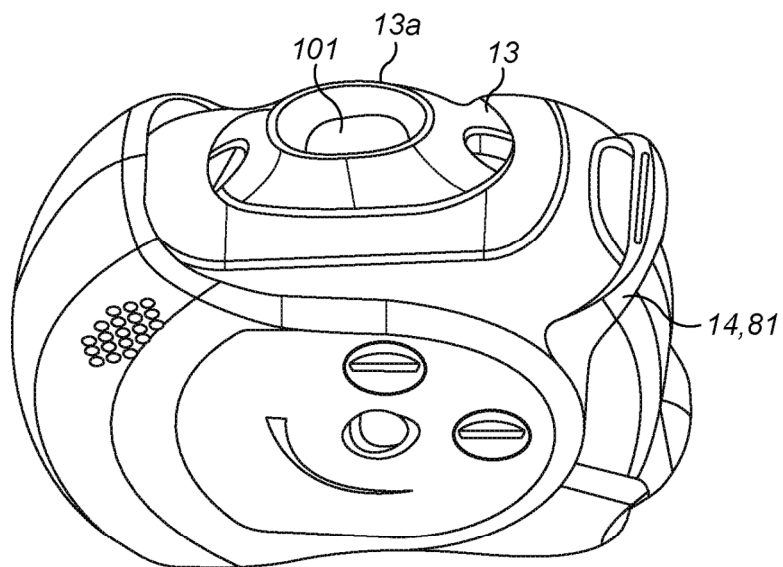


FIG. 17A

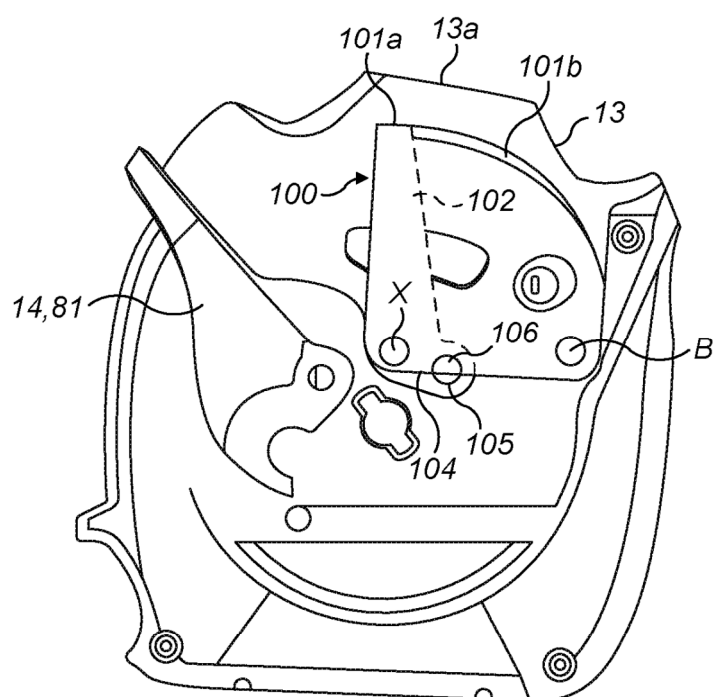


FIG. 17B

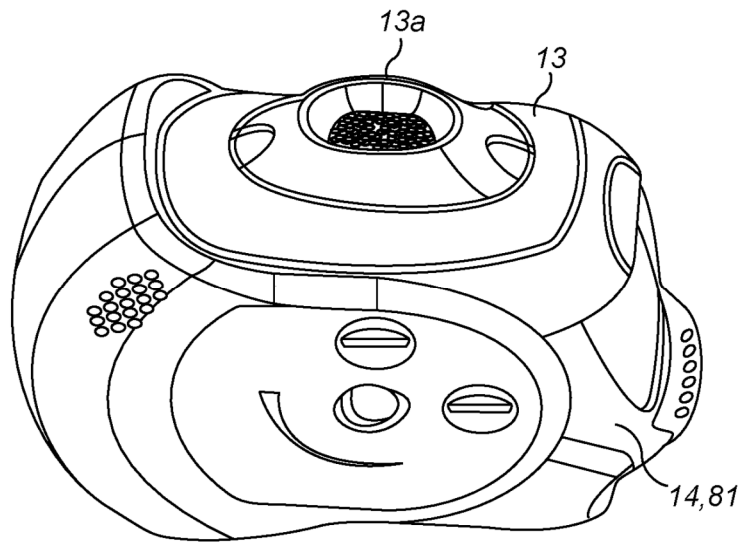


FIG. 17C

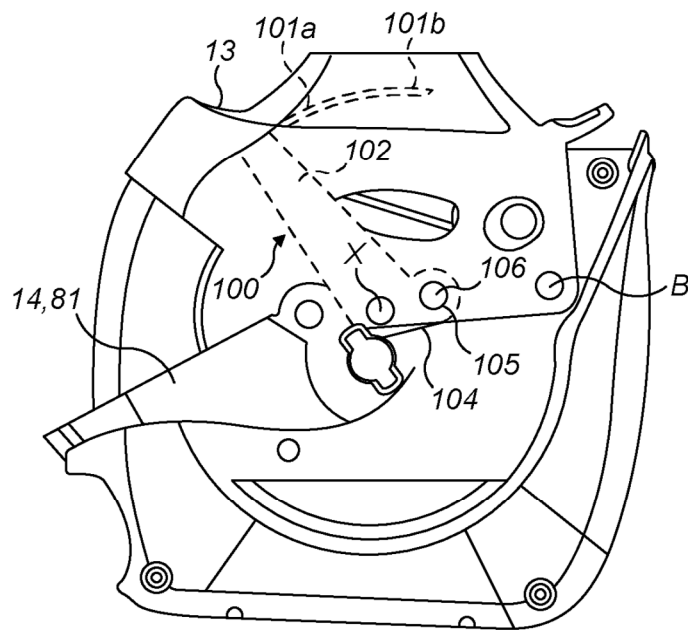


FIG. 17D

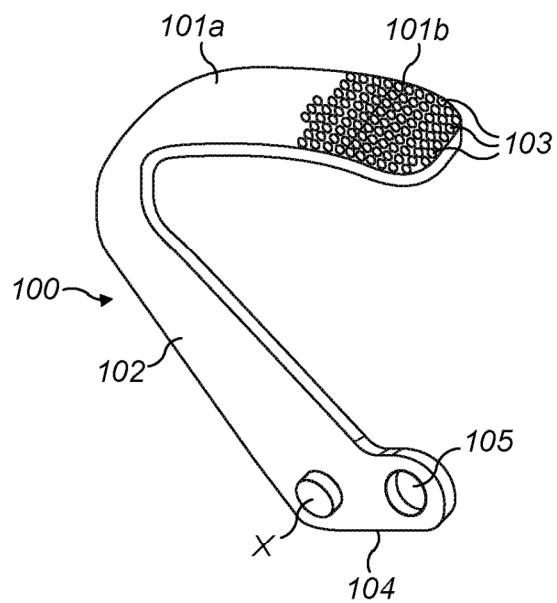


FIG. 17E

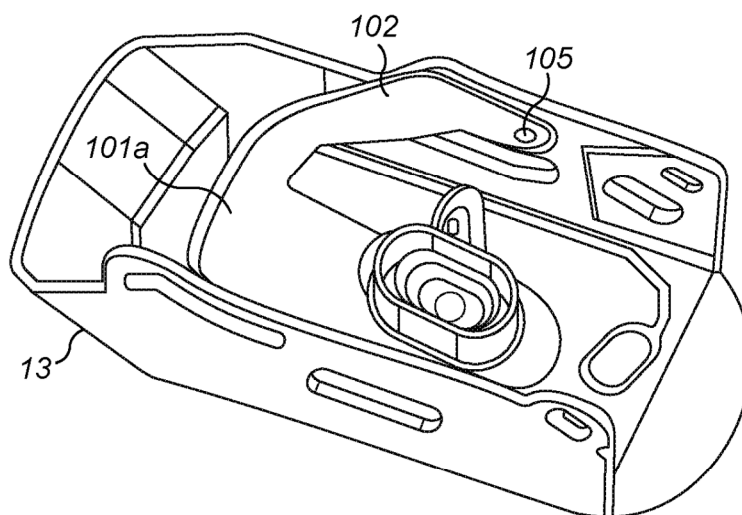


FIG. 17F

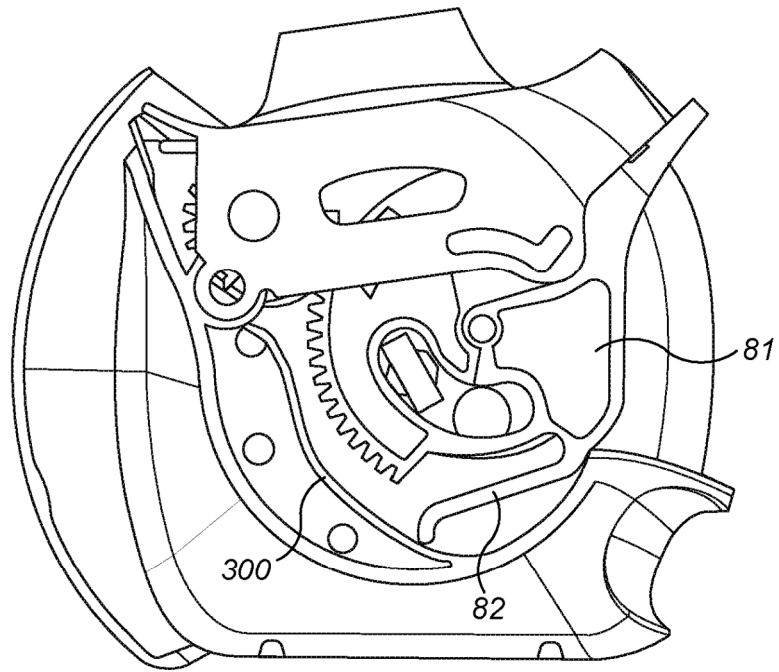


FIG. 18A

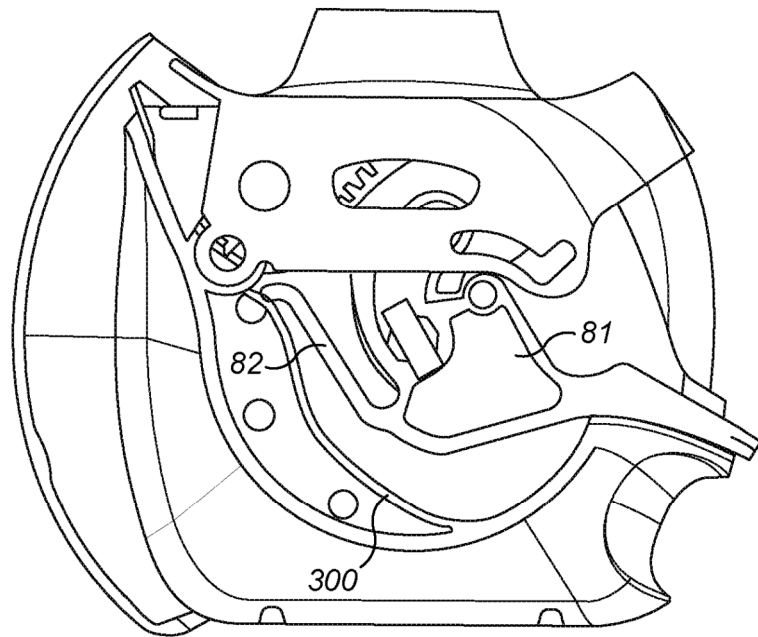


FIG. 18B