

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 835 865**

51 Int. Cl.:

**A61M 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.04.2016 PCT/US2016/026593**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.10.2016 WO16164689**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.04.2016 E 16717770 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2020 EP 3280476**

54 Título: **Mecanismo de avance de la tira de blísteres**

30 Prioridad:

**10.04.2015 US 201562145923 P**

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

**23.06.2021**

73 Titular/es:

**MICRODOSE THERAPEUTX, INC. (100.0%)  
4262 U.S. Route 1  
Monmouth, NJ 08852, US**

72 Inventor/es:

**Yoch, Travis, Ernest y  
Roberts, Robert, R.**

74 Agente/Representante:

**SÁEZ MAESO, Ana**

ES 2 835 865 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

Mecanismo de avance de la tira de blísteres

5 La presente descripción se refiere generalmente a un mecanismo para hacer avanzar una tira de blísteres (por ejemplo, que contiene una composición farmacéutica) una por uno, como puede requerirse para administrar dosis individuales de medicamento al usuario de un inhalador.

10 Los inhaladores de dosis de Metred (MDI) son dispositivos de uso múltiple para suministrar medicamentos a las vías respiratorias de los pacientes que sufren problemas respiratorios. Es importante asegurarse de que se administra la cantidad correcta de medicamento, ya que se debe suministrar lo suficiente para tener el efecto medicinal deseado, pero cantidades excesivas pueden ser peligrosas. Esto puede lograrse con mecanismos de medición para medir el medicamento de una tolva o depósito, o por la incorporación de dosis individuales de medicamento en cápsulas o blísteres. El último enfoque es particularmente útil en inhaladores de polvo seco (DPI).

15 Cuando se usan blísteres, es conveniente que se proporcione un mecanismo para hacer avanzar una tira de blísteres, tambor o cartucho de un blíster a la vez, ya que el avance manual de los blísteres puede ser oneroso para un usuario que puede carecer de la destreza requerida. Esto es aún más importante para los inhaladores de rescate usados en respuesta a un evento respiratorio agudo como un ataque de asma, cuando el usuario puede no ser capaz de concentrarse lo suficiente para completar un avance de dosis manual.

25 En el número de publicación de la solicitud de patente de los Estados Unidos 2010/0294278 se describe un mecanismo de avance de blíster propuesto anteriormente. Esta publicación describe un inhalador con un casete rotativo con blísteres dispuestas alrededor de la circunferencia de una rueda. La rueda rota contra un trinquete de modo que avance un blíster a la vez, y siempre en la misma dirección para que se usen blísteres adyacentes en secuencia hasta que el cartucho este vacío. El aprovechamiento de una boquilla y la indexación de la rueda se logran por el movimiento de un brazo de palanca vinculado a la rueda por un disco de leva.

30 Este mecanismo puramente mecánico es eficaz, pero puede ser conveniente que los blísteres avancen bajo control electrónico, por ejemplo, para que el avance del blíster pueda ser en respuesta a la detección de condiciones particulares, por ejemplo, el avance del blíster puede responder a la inhalación del usuario a través de una boquilla. (Esto tiene la ventaja de exponer solo el medicamento en el momento en que el paciente está usando el dispositivo. Por el contrario, si se usa un enfoque manual, el usuario podría interrumpirse entre el avance de la dosis y la inhalación, dejando el medicamento expuesto durante un período largo de tiempo.)

35 Por lo tanto, puede preferirse un mecanismo de avance del blíster que comprende algunos medios de accionamiento no accionados por el usuario, como un motor. EL número de publicación de la solicitud de patente de los Estados Unidos 2011/0162642 describe por ejemplo un inhalador con una tira de blísteres dispuestas en un cartucho desechable en donde la tira de blísteres avanza por un motor. Se propone un interruptor de detección de blísteres para detectar el avance de la tira de blísteres y facilitar el control del avance de la tira de blísteres para colocar consistentemente los blísteres individuales en relación con una cámara de aerosol en la cual el contenido de los blísteres se libera para su suministro a un paciente.

45 Sin embargo, puede ser difícil controlar el motor con la suficiente precisión con un interruptor de este tipo para asegurar que siempre se evite el sub- y sobre- avance de la tira de blísteres. El potencial de desalineación del blíster con la cámara de dosificación reduce la previsibilidad de un inhalador, ya que no es posible asegurarse de que toda la dosis se vacíe del blíster. Si no se suministra la dosis completa la eficacia del tratamiento puede verse comprometida. Un efecto adicional puede ser que el paciente no responda al tratamiento tan bien como se esperaba. Su médico podría luego aumentar la dosis prescrita a un nivel que no es necesariamente seguro para ese paciente en ocasiones cuando el blíster pasa a estar correctamente alineada, o que al menos desperdicia medicamento.

50 Si la tira de blísteres supera la abertura, el siguiente blíster puede abrirse inadvertidamente (parcialmente), por ejemplo, si se desprende demasiado de una tira de respaldo de blísteres. Esto puede comprometer la siguiente dosis, tanto en cantidad (ya que algún medicamento puede escaparse del blíster) y en calidad (ya que algunos medicamentos tienen una estabilidad limitada cuando se exponen) por lo tanto se necesita un mecanismo de avance de tira de blísteres alternativo.

55 El documento de la patente GB2485858A describe un inhalador para la administración oral o nasal de medicamentos en polvo.

60 La invención se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

65 De acuerdo con un primer aspecto, se proporciona un mecanismo de avance de la tira de blísteres que comprende: un tren de engranajes de indexación; medios de accionamiento configurados para accionar dicho tren de engranajes de indexación; y un buje que comprende una cavidad formada para acoplar un primer blíster de una tira de blísteres. Dicho buje es rotatorio por el tren de engranajes de indexación para acoplar el primer blíster en dicha cavidad y mover la tira de

blísteres acoplada de manera que un segundo blíster se mueva a una posición de dosificación en la cual pueda vaciarse el segundo blíster. El tren de engranajes de indexación se configura para desacoplar temporalmente dichos medios de accionamiento del buje cuando el segundo blíster está en dicha posición de dosificación.

5 El tren de engranajes de indexación podría comprender un engranaje sectorial.

El tren de engranajes de indexación podría comprender además un engranaje recto, el buje se dispone para accionarse por dicho engranaje recto, el engranaje recto se dispone para accionarse por dicho engranaje sectorial y el engranaje sectorial se dispone para accionarse por los medios de accionamiento.

10

Dicho engranaje sectorial podría ser el disco de bloqueo de un accionamiento Ginebra y dicho buje podría ser, o podría accionarse por, un engranaje cruz de malta de un accionamiento Ginebra.

15

El buje podría ser más rotatorio por el tren de engranajes de indexación para liberar el primer blíster. El buje podría ser más rotatorio por el tren de engranajes de indexación para acoplar el segundo blíster.

20

El mecanismo de avance de la tira de blísteres podría comprender además un carril a través de la cual dicha tira de blísteres pueda moverse. Parte de dicho carril podría pasar alrededor de parte de la circunferencia del buje de manera que el segundo blíster pueda acoplarse por el buje cuando la tira de blísteres está en el carril. El carril podría tener una forma de manera que, a medida que la tira de blísteres avanza, su extremo principal se mueve en una parte del carril desocupado por el extremo final de la tira de blísteres.

25

Dicho carril podría comprender un medio de sesgado, como un dedo de resorte dispuesto para sesgar el blíster contra la pared del túnel de dosis al mantener de este modo un blíster en la posición de dosificación cuando el medio de accionamiento se desacopla del buje. Esto asegura el sellado del blíster al túnel de dosis y ayuda a evitar la pérdida de polvo en el cartucho.

30

El mecanismo de avance de la tira de blísteres podría comprender además un engranaje de desprendimiento/devanado que lleva un carrete dispuesto para rotar con ella y al cual puede fijarse un extremo de una tira de respaldo de la tira de blísteres. Dicho engranaje de desprendimiento/devanado podría configurarse para rotarse por el tren de engranajes de indexación sustancialmente de manera simultánea con el buje de manera que el respaldo se desprenda del segundo blíster a través de un borde desprendimiento a medida que se mueve a la posición de dosificación, la llegada del segundo blíster a la posición de dosificación sustancialmente coincidente con la terminación del desprendimiento del respaldo del segundo blíster.

35

El mecanismo de desprendimiento/devanado podría disponerse para accionarse por el engranaje sectorial.

40

El mecanismo de desprendimiento/devanado podría disponerse con respecto al buje de manera que, en funcionamiento, el respaldo se desprenda del segundo blíster en un ángulo de entre 40 y 140 grados.

45

El mecanismo de avance de la tira de blísteres podría comprender además un embrague deslizante en el engranaje de desprendimiento/devanado.

50

El tren de engranajes de indexación podría comprender un engranaje sinfín transportado en un eje de salida de los medios de accionamiento y dispuesto para rotar con ellos. El tren de engranajes de indexación podría comprender un primer engranaje recto que engrane con dicho engranaje sinfín. El tren de engranajes de indexación podría comprender un primer engranaje sectorial transportado sobre dicho primer engranaje recto y dispuesto a rotar con este. El tren de engranajes de indexación podría comprender un segundo engranaje recto que engrane con dicho primer engranaje sectorial. El tren de engranajes de indexación podría comprender un segundo sector de engranajes transportado sobre dicho segundo engranaje recto y dispuesto a rotar con este. El tren de engranajes de indexación podría comprender un tercer engranaje sectorial que engrane con dicho segundo engranaje sectorial. El engranaje de desprendimiento/devanado podría ser un tercer engranaje recto que engrane con el primer engranaje sectorial. El buje podría transportarse en el tercer engranaje sectorial y podría disponerse a rotar con este.

55

El mecanismo de avance de la tira de blísteres podría comprender además uno o más retenes dispuestos para mantener el tren de engranajes de indexación en su posición cuando se desacopla de los medios de accionamiento. Dicho que uno o más retenes podrían estar comprendidos en una cubierta fija. Dicho que uno o más retenes podrían ubicarse cada uno en el extremo distal de un brazo de resorte. Dicho que uno o más brazos de resorte podrían sesgarse hacia una o más cavidades. Dicho que uno o más cavidades podrían ubicarse en uno o más componentes móviles del tren de accionamiento.

60

65

De acuerdo con un segundo aspecto se proporciona un mecanismo de dosificación que comprende: el mecanismo de avance de la tira de blísteres del primer aspecto; y una cámara dosificadora que comprende dos aberturas, la posición de dosificación se alinea con una de dichas aberturas de manera que el contenido del blíster en la posición de dosificación sólo pueda salir del blíster a través de dicha cámara dosificadora. La otra abertura por la que el medicamento sale de la

cámara dosificadora hacia el canal de dosis puede comprender una o varias aberturas, por ejemplo 2, 3, 4 o 5 o más aberturas, según sea necesario.

5 De acuerdo con un tercer aspecto se proporciona un inhalador que comprende el mecanismo de dosificación del segundo aspecto.

El inhalador podría comprender un cuerpo inhalador y un cartucho de tira de blísteres reemplazable. Dicho cuerpo inhalador podría comprender la cámara de dosificación, los medios de accionamiento, el tren de engranajes de indexación y el buje. Dicho cartucho de tira de blísteres reemplazables podría comprender la tira de blísteres.

10 De acuerdo con un cuarto aspecto, se proporciona un método para hacer avanzar una tira de blísteres que comprende: acoplar un primer blíster de dicha tira de blísteres en una cavidad de un buje; rotar dicho buje por medio de un tren de engranajes de indexación accionado por medios de accionamiento para mover un segundo blíster de la tira de blísteres a una posición de dosificación en la cual puede vaciarse dicha segunda blíster; y desacoplar temporalmente dichos medios de accionamiento de dicho buje cuando el segundo blíster está en dicha posición de dosificación.

15 El método podría comprender además rotar el buje por el tren de engranajes de indexación para liberar el primer blíster. El método podría comprender además rotar el buje por el tren de engranajes de indexación para acoplar el segundo blíster. El método podría comprender además que el extremo principal de la tira de blísteres moviéndose en una parte de un carril a través de la cual dicha tira de blísteres se mueve ya desocupada por el extremo final de la tira de blísteres a medida que avanza la tira de blísteres. Parte de dicho carril podría pasar alrededor de parte de la circunferencia del buje de manera que el blíster se acople por el buje cuando la tira de blísteres está en el carril.

20 El método podría comprender además el tren de engranajes de indexación que hace rotar un engranaje de desprendimiento/devanado que lleva un carrito dispuesto a rotar con este y al cual se fija un extremo de una tira de respaldo de la tira de blísteres. Dicha rotación de dicho engranaje de desprendimiento/devanado podría ser sustancialmente concurrente con dicha rotación del buje, de manera que el respaldo se desprenda del segundo blíster a través de un borde de desprendimiento a medida que se mueve a la posición de dosificación, la llegada del segundo blíster en la posición de dosificación es sustancialmente coincidente con la terminación del desprendimiento del respaldo del segundo blíster.

25 El método podría comprender además rotar un eje de salida de los medios de accionamiento de manera que un engranaje sinfín transportado en dicho eje de salida rota con este; de manera que un primer engranaje recto engrane con dicho engranaje sinfín rota con este; de manera que un primer engranajes sectorial transportado en dicho primer engranaje recto rota con este; de manera que el engranaje de desprendimiento/devanado, siendo un tercer engranaje recto que engrana con el primer engranaje sectorial, rota con este; y de manera que un segundo engranaje recto que engrana con dicho primer engranaje sectorial gire con este; de manera que un segundo engranajes sectorial transportado en dicho segundo engranaje recto rota con este; de manera que un tercer engranaje sectorial que engrana con dicho segundo engranaje sectorial gire con este; de manera que el buje, transportado en el tercer engranaje sectorial, rota con este.

30 De acuerdo con un quinto aspecto se proporciona un método para la dosificación de un medicamento, como un medicamento en polvo seco, que comprende: el método del cuarto aspecto; y vaciar el contenido del segundo blíster en una cámara de dosificación que comprende dos aberturas, al alinear la posición de dosificación con una de dichas aberturas de manera que el contenido del segundo blíster en la posición de dosificación sólo pueda salir del segundo blíster a través de dicha cámara de dosificación. La otra abertura por la que el medicamento sale de la cámara dosificadora hacia el canal de dosis puede comprender una o varias aberturas, por ejemplo 2, 3, 4 o 5 o más aberturas, según sea necesario.

35 Ahora se describirá ejemplos de la presente invención con referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:  
 50 Las Figuras 1A-H ilustran los arreglos del buje de ejemplo y ejemplos de cómo puede mantenerse un blíster en una posición de dosificación;  
 Las Figuras 2A-C ilustran carriles de tiras de blísteres de ejemplo;  
 Las Figuras 3A-B ilustran un embrague de retén de ejemplo;  
 Las Figuras 4A-B ilustran un tren de accionamiento de ejemplo;  
 55 Las Figuras 5A-D ilustran un inhalador de ejemplo;  
 La Figura 6 ilustra un ejemplo de disposición de retén;  
 Las Figuras 7A-B ilustran cómo un mecanismo de avance de tira de blísteres de ejemplo podría ajustarse en un inhalador;  
 La Figura 8 muestra un ejemplo de patrón de flujo de aire con un sensor de ejemplo asociado y la lógica de control;  
 La Figura 9 es un diagrama de flujo de un método de ejemplo; y  
 60 La Figura 10 ilustra un ejemplo de medio alternativo para desacoplar temporalmente un buje de un medio de accionamiento.

Los elementos que se muestran en las Figuras no se dibujan necesariamente a escala, sino solo para ilustrar el funcionamiento.

65

Una forma de evitar el sobre-avance de una tira de blísteres es emplear medios de indexación mecánicos, como el tren de engranajes de indexación propuesto en la presente descripción.

Dicho tren de engranajes de indexación de este tipo se acciona por medios de accionamiento como un motor eléctrico, por ejemplo, un motor paso a paso o de CC (corriente continua). Los medios de accionamiento pueden estar bajo control electrónico para encenderlo y apagarlo con el fin de hacer avanzar la tira de blísteres por un blíster. Este control electrónico puede responder a la entrada del usuario o a medios de detección (como un interruptor mecánico) configurados para detectar cuándo un blíster se ha ubicado con éxito en una posición de dosificación en la cual puede vaciarse. Por ejemplo, la posición de dosificación puede corresponder a la entrada a una cámara de dosificación en la cual debe liberarse el medicamento (como un medicamento en polvo seco) contenido en el blíster para que pueda liberarse en la inhalación de un usuario y suministrado en sus vías respiratorias. Por ejemplo, un medicamento en polvo seco puede expulsarse del inhalador en chorros artificiales por excitación de un tambor piezoeléctrico durante la inhalación.

En el otro extremo del tren de engranajes a los medios de accionamiento se proporciona un buje con al menos una cavidad, cada uno configurado para acoplar una sola (primera) blíster de una tira de blísteres de modo que otra (segunda) blíster de la tira pueda moverse a una posición de dosificación y opcionalmente se mantiene contra la pared del túnel de dosis con medios de sesgado. Por lo tanto, el buje mantiene la tira de blísteres en su lugar con una (segunda) blíster en la posición de dosificación y un blíster vacía (primera) en el buje, mientras que la (segunda) blíster en la posición de dosificación se vacía. Por lo tanto, en este ejemplo de arreglo, el buje y la abertura de la cámara de dosificación se disponen con una separación de blíster aparte. La (segunda) blíster en la posición de dosificación se dispone de manera que haya un sellado hermético entre las paredes de la copa del blíster y las paredes de la cámara de dosificación para que el medicamento del blíster solo pueda salir a la cámara de dosificación. Esto evita el desperdicio de medicamento y obstrucción del mecanismo con medicamento. Pueden incorporarse medios de sesgado opcionales (dedo de resorte 172 en la Figura 1H) para mejorar el sellado. El tren de accionamiento se dispone de manera que, una vez que un segundo blíster llega a la posición de dosificación, el medio de accionamiento se desacopla temporalmente del buje. Esto significa que, siempre que el tren de engranajes de indexación se configura para que esta desacoplamiento temporal dure tanto o más que el tiempo necesario para que el sistema de control electrónico reciba y responda a una señal que indique que el segundo blíster está en la posición de dosificación, se evita sobre-avance de la tira de blísteres. Esto reduce la necesidad de alta velocidad del motor y precisión de control, ya que hay una gran ventana dentro de la cual detener el motor con el fin de no sobre- o por debajo del avance del blíster. Esto también evita el movimiento involuntario de la tira de blísteres si el cartucho se retira entre eventos de dosis.

El mecanismo para desacoplar temporalmente el buje de los medios de accionamiento puede comprender uno o más engranajes rectos y uno o más engranajes de sectoriales. Un engranaje recto comprende dientes que se extienden radialmente sustancialmente espaciados uniformemente alrededor de su circunferencia. Un engranaje sectorial es efectivamente un engranaje recto con los dientes que faltan de una o más porciones de la circunferencia. Cuando un engranaje sectorial rotativo acciona un engranaje recto, el engranaje recto solo se acciona mientras la(s) porción(s) dentadas del engranaje sectorial se acoplan. Cuando una porción sin dientes del engranaje sectorial entra en contacto con los dientes del engranaje recto, el engranaje recto deja de rotar. El engranaje sectorial continúa rotando hasta que una porción dentada entra en contacto y se acopla con los dientes del engranaje recto. Los engranajes de espolones y sectoriales rotan juntos luego que una porción desdentada del engranaje sectorial entra en contacto de nuevo con el engranaje recto. Por lo tanto, si la rotación del buje se acciona por un engranaje recto, puede proporcionarse un desacoplamiento temporal del buje de los medios de accionamiento si los medios de accionamiento accionan un engranaje sectorial el cual a su vez acciona el engranaje recto el cual a su vez acciona el buje.

El buje puede, por ejemplo, ser en forma de un engranaje evolvente 110 como se muestra en la Figura 1A o un engranaje de desplazamiento 120 como se muestra en la Figura 1B. Por "engranaje evolvente" se pretende un tipo abierto de asiento de blíster en el buje de manera que la tira de blísteres se tuerce en el asiento del engranaje, y luego se retuerce (algo así como a la forma en cual los dientes de engranaje evolvente se acoplan a medida que se unen a un punto de tangencia y luego pivotan lejos entre sí). Por "engranaje de desplazamiento" se pretende un arreglo de corte donde la tira de blísteres se envuelve alrededor del buje con las blísteres vacías acopladas con las cavidades del buje sin torcer la tira; este es el arreglo ilustrado en la Figura 4A. Las cavidades formadas alrededor de la circunferencia de cualquier engranaje de forma pueden dimensionarse para recibir un solo blíster 130 de la tira de blísteres a avanzar. Ventajosamente, el perfil de engranaje de desplazamiento no tiende a desalinearse o aplastar las blísteres ni a hacer que la tira de blísteres se doble. La Figura 1C ilustra un buje 120 de ejemplo en uso. En este ejemplo, el carril a través de la cual se mueve la tira de blísteres pasa alrededor de la mitad de la circunferencia del buje de modo que el buje a la vez engrane múltiples blísteres 130. Las Figuras 1D y 1E ilustran diseños de ejemplo alternativos para el buje 120.

Las Figuras 1F y 1G (que muestran detalles en la Figura 1F) ilustran un ejemplo de cómo podría disponerse la posición de dosificación del blíster con respecto a otros elementos de un inhalador 100. La blíster 130 se muestra en la posición de dosificación, con su lado abierto (desprendimiento) orientado al túnel de dosis del blíster 141 que conecta neumáticamente la posición de dosificación a la cámara de dosis 142. El vibrador piezoeléctrico 150 se dispone para a vibrar una película, que está en contacto con el borde de la parte inferior de la cámara de dosis 142, que está en contacto con el cabezal del vibrador piezoeléctrico 150, de manera que el medicamento en polvo seco contenido en el blíster 130 y la cámara de dosificación 142 se expulsa de la cámara de dosificación a través de los orificios 143 al túnel de aire 144.

Por lo tanto, la vibración actúa como una percusión en la película, algo así como un tambor. De este modo el medicamento es arrastrado en el flujo de aire desde la entrada 145 a hasta el túnel de aire 144 y desde la salida 146 en la boquilla 160.

5 La Figura 1H muestra una vista diferente de las Figuras 1F y 1G, con la posición de dosificación mostrada en relación con el buje 120. La primera blíster 129 se mantiene en el buje. También se muestra el dedo de resorte 172 el cual sesga el segundo blíster 130 hacia el túnel 141 de la cámara de dosis. Esto, en combinación con el hecho de que la posición de dosificación mantiene la cara abierta del segundo blíster 130 aproximadamente horizontal en uso, con la parte hueca extendiéndose hacia abajo, minimiza el derrame de medicamento del blíster que no sea en el túnel 141.

10 El mecanismo de avance de la tira de blísteres puede configurarse para mover progresivamente los blísteres sucesivos de una tira de blísteres a través de la posición de dosificación. Es decir, una vez que el segundo blíster se ha movido a la posición de dosificación y vaciado, el buje puede rotarse de manera que el segundo blíster vacío se acople al buje y una tercera blíster (llena) se mueve a la posición de dosificación y así sucesivamente hasta que cada blíster de la tira se ha vaciado, los blísteres vacíos se liberan del buje en un punto adecuado antes de que hayan completado una rotación completa del buje.

15 Una vez vaciado el segundo blíster, el extremo principal de la tira (que comprende el primer blíster, vacío) puede suministrarse fuera del inhalador donde, por ejemplo, podría cortarse con tijeras, o arrancarse (por ejemplo, al usar una muesca de desgarre o una línea de puntuación o perforación en la tira entre los blísteres) y desechar. (Si los blísteres individuales solo se mantienen juntas como una tira con la cinta de respaldo, no sería necesario cortar ni desgarrar). Alternativamente, el inhalador podría comprender una cámara de desechos en la cual se suministran los blísteres usadas. Las secciones de tira de blísteres usadas podrían, por ejemplo, doblar el acordeón en una cámara de este tipo, o enrollarse en un carrete.

20 Como otra opción, si la tira de blísteres es lo suficientemente corta en relación con la geometría del inhalador, podría proporcionarse un carril de enlace con el buje colocado en cualquier lugar dentro de ella, los dientes del buje se extienden hacia en el carril. Esto permitiría las blísteres usadas se almacenan dentro del inhalador y se eliminan con el inhalador cuando se usen todas las blísteres (o con el cartucho si se proporciona un cartucho de blíster reemplazable para la unión al cuerpo del inhalador reutilizable). En tal arreglo, el extremo principal de la tira podría suministrarse en un carril de rechazo dentro del inhalador. Este carril podría ser una extensión de un carril de retención en la cual se almacena la tira de blísteres antes de su uso y en la cual reside el extremo final de la tira (que comprende una o más blísteres llenas) durante el avance de la tira. El carril de rechazo podría enlazar el carril de retención, formando el doble carril y dispuesta de esta manera que el extremo principal de la tira de blísteres se suministra en una porción del doble carril desocupada por el extremo final.

25 Una variante de la disposición de doble carril se ilustra en la Figura 2. Esta variante reduce el espacio ocupado requerido del carril para la misma longitud de tira de blísteres en relación con la variante de enlace único y de este modo reduce potencialmente el tamaño del inhalador/cartucho y/o aumenta su capacidad de blísteres. Dado que algunos inhaladores (por ejemplo, inhaladores de rescate e inhaladores de uso frecuente) deben transportarse en todo momento, esto es ventajoso ya que mejora la portabilidad del inhalador. En la Figura 2A se muestra un carril de retención 240 suministrado por un doble carril 220. El carril de retención 240 se acerca y sigue una porción de la circunferencia del buje 230 y luego se convierte en el carril de rechazo 210. Rechazar el carril 210 y luego conducir de vuelta al doble carril 220.

30 Las Figuras 2B y 2C ilustran otro carril similar de tira de blísteres. La posición inicial de la tira de blísteres se muestra en la Figura 2B y la posición final de la tira de blísteres (cuando se han vaciado todos los blísteres) en la Figura 2C.

35 Como se muestra en la Figura 2B, además del primer blíster 229a, el buje también acopla los blísteres 229b y 229c en la posición inicial para mejorar el acoplamiento de la tira de blísteres en su conjunto. Las blísteres acopladas por el buje en la posición inicial puede proporcionarse adecuadamente vacías para evitar que se derrame el medicamento alrededor del buje o en el carril de rechazo. Alternativamente a una disposición de doble carril, la tira de blísteres puede almacenarse en un carrete del cual se desenrolla progresivamente.

40 La tira de blísteres puede formarse por una pluralidad de cúpulas o copas relativamente rígidas (por ejemplo, plástico o aluminio) conectadas y encerradas por una tira de cinta de respaldo (a veces conocida como material de cubierta). El medicamento (por ejemplo, en polvo líquido o seco) puede incluirse en las copas. Las blísteres individuales pueden abrirse perforando la cinta de respaldo, la copa o ambas. Alternativamente, los blísteres pueden abrirse desprendiendo la cinta de respaldo.

45 Si la cinta de respaldo se desprende para abrir los blísteres, puede proporcionarse un carrete alrededor del cual se debe enrollar la cinta de respaldo desprendida. Dicho carrete puede transportarse en un engranaje de desprendimiento/devanado. El extremo principal de la tira de blísteres puede comprender un reborde de cinta de respaldo o una lengüeta que se extiende más allá del extremo distal de la copa del blíster distal. Este reborde o lengüeta puede fijarse al carrete. El tren de engranajes de indexación puede rotar el engranaje de desprendimiento/devanado mientras se rota el buje para que el respaldo se desprenda de cada blíster y se enrolle alrededor del carrete a medida que la copa del blíster se mueve a la posición de dosificación. Por lo tanto, la copa del blíster está abierta cuando se encuentra en la posición de dosificación, poniendo el medicamento a disposición de la cámara de dosificación.

Para asegurar que el tiempo del desprendimiento coincida con el momento en que la copa del blíster se mueve a la posición de dosificación, el engranaje de desprendimiento/devanado puede accionarse por un engranaje (por ejemplo, un engranaje sectorial) que también (directa o indirectamente) acciona el buje.

El engranaje de desprendimiento/devanado y el buje pueden ubicarse de manera que el respaldo se desprende de cada copa de blíster en un ángulo cercano a un ángulo recto al respaldo restante en la copa del blíster, por ejemplo, entre 40 y 140° (por ejemplo, 135°), por ejemplo, entre 60 y 120°, por ejemplo, a aproximadamente 90°. Cuanto más cerca esté el ángulo de desprendimiento a 90°, menor será la fricción entre la cinta de respaldo y el borde con el que se desprende. La reducción de la fricción reduce la carga del motor, de este modo ahorra energía y reduce la posibilidad de que la tira de respaldo se rompa.

A medida que la cinta se enrolla alrededor del carrete, el diámetro del carrete aumenta. Esto aumenta la velocidad de la superficie del carrete en relación con la cinta todavía en la tira de blísteres, creando tensión ya que la tira de blísteres se sujeta por el buje. Con el fin de evitar que la cinta se rompa, puede haber un embrague de deslizamiento 300 o de retén proporcionado en el engranaje de desprendimiento/devanado como se muestra en la Figura 3 para liberar periódicamente la tensión y volver a establecer la disposición. El deslizamiento del embrague se dispone a ser menor que la resistencia de rotura de la cinta de respaldo pero mayor que la resistencia al desprendimiento de la cinta. El embrague deslizante 300 se forma por la parte 310 en forma de Z, la cual rota con el carrete, y la porción de anillo dentado 320 como se muestra en forma despiezada en la Figura 3B. La porción del anillo 320 se fija en relación con el inhalador de modo que la parte 310 en forma de Z gire progresivamente dentro de ella al deslizarse sobre los dientes internos de la porción del anillo 320 uno por uno. En lugar de un embrague deslizante, se podría proporcionar un carrete de diámetro flexible o un brazo tensor.

La Figura 4 ilustra un ejemplo de indexación del tren de engranajes en su totalidad. Un engranaje sinfín 411 se monta en el eje de salida 412 de un motor 413 de manera que el engranaje sinfín 411 rota alrededor de su eje cuando el motor 413 está encendido. El engranaje sinfín 411 engrana con un primer engranaje recto 421 de manera que el primer engranaje recto 421 rota con el engranaje sinfín 411. (En un ejemplo alternativo, podría usarse un engranaje recto en lugar del engranaje sinfín 411, por ejemplo, siendo un engranaje biselado recto con dientes en ángulo para engranar con el primer engranaje recto 421). Un primer engranaje sectorial 422 se monta coaxialmente en el primer engranaje recto 421 de manera que el primer engranaje sectorial 422 rota con el primer engranaje recto 421. Un segundo engranaje recto 431 engrana con el primer engranaje sectorial 422 de manera que el segundo engranaje recto 431 rota con el primer engranaje sectorial 422 cuando una parte dentada del primer engranaje sectorial 422 entra en contacto con el segundo engranaje recto 431. Un segundo engranaje sectorial 432 se monta coaxialmente en el segundo engranaje recto 431 de manera que el segundo engranaje sectorial 432 rota con el segundo engranaje recto 431. Un tercer engranaje sectorial 441, con tantas porciones dentadas como el buje 440 tiene cavidades para blísteres (en el ejemplo mostrado, seis), engrana con el segundo engranaje sectorial 432, de manera que el tercer engranaje sectorial 441 rota con el segundo engranaje sectorial 432 cuando las partes dentadas del segundo y tercer engranajes sectoriales 432 y 441 se contactan entre sí. El buje 440 se monta coaxialmente en el tercer engranaje sectorial 441 de manera que el buje 440 rota con el tercer engranaje sectorial 441.

La Figura 4A muestra la ubicación de la tira de blísteres 450 en el punto en el que el blíster 451 está en la posición de dosificación. El blíster 451 de la tira de blísteres 450 se mueve luego a la cavidad 442 del buje 440.

Un carrete 460 se monta coaxialmente en un engranaje de desprendimiento/devanado 461 (que es un engranaje recto) de manera que el carrete 460 rota con el engranaje de desprendimiento/devanado 461. El engranaje de desprendimiento/devanado 461 engrana con el primer engranaje sectorial 422 de manera que el engranaje de desprendimiento/devanado 461 rota con el primer engranaje sectorial 422 cuando una parte dentada del primer engranaje sectorial 422 entra en contacto con el engranaje desprendimiento/devanado 461. Un reborde formado por el extremo de la cinta de respaldo de la tira de blísteres 452 se suministra a través de una ranura 471 en la pared exterior del carril de la tira de blísteres y se fija en la ranura 462 del carrete 460. Dicho reborde podría reforzarse para ayudar en el deslizamiento a través de la ranura 471, por ejemplo mediante la adición de una capa de plástico o doblando el material de respaldo (que podría, por ejemplo, sellarse térmicamente a sí mismo). Como la cinta de respaldo 452 se desprende de cada blíster por la rotación del carrete 460, se desliza alrededor del borde de desprendimiento de la ranura 471. Tenga en cuenta que un engranaje, buje o carrete que está "montado", "transportado" o "sentado" en otro engranaje de manera que los dos giren juntos puede alcanzarse por los dos que se fijan juntos, de forma permanente o reversible (por ejemplo, con uno o más pasadores, tuercas, pernos, tornillos, adhesivos, embragues, etc.) o por que los dos formados integralmente (por ejemplo, como piezas de plástico o metal formadas en un solo molde). Todos los pares de engranajes se pueden acoplar de la misma manera. Alternativamente, uno o más pares de engranajes, por ejemplo, los primeros engranajes rectos y sectorial 421 y 422 y tercer engranaje sectorial 441 y el buje 440, pueden formarse integralmente mientras uno o más pares de engranajes, por ejemplo, los segundos engranajes rectos y sectorial 431 y 432 y el engranaje de desprendimiento/devanado 461 y el carrete 460, pueden formarse por separado y subsecuentemente acoplarse para rotar juntos.

Como se muestra en la Figura 4B, cuando el motor 413 está encendido, el eje de salida 412 y por lo tanto el engranaje sinfín 411 rotan en el sentido de las manecillas del reloj cuando se ve desde el extremo del engranaje sinfín. Esto acciona el primer engranaje recto 421 y por lo tanto el primer engranaje sectorial 422 para rotar en el sentido de las manecillas del

reloj. Esto acciona el engranaje de desprendimiento/devanado 461 y por lo tanto el carrete 460 rota en sentido antihorario. La rotación en el sentido de las manecillas del reloj del primer engranaje sectorial 422 también acciona el segundo engranaje recto 431 y por lo tanto el segundo engranaje sectorial 432 para rotar en sentido antihorario. Esto acciona el tercer engranaje sectorial 441 y por lo tanto el buje 440 para rotar en el sentido de las manecillas del reloj. Esto acciona la tira de blísteres 450 para avanzar en el sentido de las manecillas del reloj alrededor de la porción central del carril de la tira de blísteres.

La Figura 5A es una vista despiezada de parte de un inhalador de ejemplo. Una PCB (placa de circuito impreso) 520, un tercer engranaje sectorial 541, un buje 540, un carrete 560, un engranaje de desprendimiento/devanado 561, una ranura 571 en la pared exterior de la porción del carril de la tira de blísteres curvado alrededor del buje y un dedo de resorte 572 (para el sesgado de la tira de blísteres 530 de manera que el blíster en la posición de dosificación se empuje contra la abertura de la cámara de dosis) se muestran junto con una cubierta 580, una placa base 590 y varios ejes para los engranajes y medios de sujeción tales como tornillos, tuercas y pernos para mantener juntas las distintas capas del inhalador.

El inhalador puede comprender un cuerpo de inhalador reusable y un cartucho de tira de blísteres desechable. El cuerpo del inhalador podría comprender, por ejemplo, la cámara de dosificación, la boquilla, el motor, el engranaje sinfín, el tren de engranajes de indexación (por ejemplo, que incluye el primer y segundo engranaje recto, del primer al tercer engranaje sectorial y el engranaje de desprendimiento/devanado), el buje y carrete mientras que el cartucho podría comprender la tira de blísteres ubicada en un carril. Esta disposición minimizaría el costo del cartucho.

Alternativamente, uno o más engranajes del tren de accionamiento de indexación y/o el buje (o uno o más engranajes del tren de accionamiento de indexación y/o el motor) podrían ubicarse en el cartucho. Los medios de accionamiento se desacoplarán del buje cada vez que se retire el cartucho. Esto evitaría la rotación del buje por el motor cuando el cartucho no está en su lugar.

Como otra opción, la cámara de dosificación (junto con un vibrador piezoeléctrico para empujar el medicamento en polvo seco dentro de la boquilla) y la boquilla podrían incluirse en la parte desechable del inhalador. Esta disposición podría ser ventajosa por razones de higiene, reduciendo la necesidad de limpiar la boquilla y las partes del canal de flujo del inhalador. También podría permitir que el cuerpo del inhalador sea usado por varios pacientes, cada uno adjuntando su propio cartucho con su propia boquilla y el medicamento prescrito para ellos.

Las Figuras 5B y 5C muestran un ejemplo de inhalador de cartucho reemplazable 500 con un cartucho desechable 510 y una parte reusable 550 separados, mientras que la Figura 5D muestra que se unen. En las Figuras 5B a 5D se muestran la boquilla 511, la pantalla de visualización 551, el botón de liberación del cartucho 552, los clips de conector 513 y las ranuras de conector 553 en las cuales los clips de conector 513 se ajustan para unir el cartucho a la parte reusable.

En un inhalador a base de cartuchos con un diseño similar al que se muestra en la Figura 5A, cuando se retira el cartucho el tren de accionamiento de indexación puede rotar libremente. Esto puede no ser conveniente si existe alguna posibilidad de que el cartucho se retire antes de que esté vacío, por ejemplo, si pueden conectarse varios cartuchos diferentes (por ejemplo, que contienen diferentes tipos de medicamentos) al cuerpo del inhalador. Por ejemplo, un usuario puede necesitar administrar dos o tres tipos diferentes de medicamentos cada día y puede hacerlo mediante el uso de un solo cuerpo de inhalador en el cual se intercambian múltiples cartuchos diferentes. En estas circunstancias podrían surgir problemas, ya que el buje puede no estar ubicado con una cavidad en la posición de dosificación, alineando con la cámara de dosificación, cuando se une un cartucho al cuerpo del inhalador. La Figura 6 ilustra un medio para resolver este problema.

La Figura 6 muestra una cubierta 680 en la parte superior de un primer engranaje sectorial 622 (montado en un primer engranaje recto, no visto), un segundo engranaje recto 631, un segundo engranaje sectorial 632, un tercer engranaje sectorial 641 y un engranaje de desprendimiento/devanado 661.

La cara superior del tercer engranaje sectorial 641 como se muestra (es decir, la cara sobre la que se montará el buje) comprende las cavidades 643. La cubierta 680, la cual se ajusta entre el tercer engranaje sectorial 641 y el buje (no se muestra) comprende un retén 681 en el extremo distal del brazo de resorte 682. El brazo de resorte 682 sesga el retén 681 hacia la cara superior del tercer engranaje sectorial 641. El retén 681 se ubica de manera que se asiente en uno de las cavidades 643 cuando el buje está en una de sus posiciones detenidas (es decir, con un blíster en la posición de dosificación). El número de cavidades 643 (en este ejemplo 6) corresponde al número de cavidades de blísteres en el buje. Cada vez que la tira de blísteres es avanzada por un blíster, el retén 681 se fuerza hacia arriba fuera de la cavidad 643 en la cual ha estado residiendo y luego vuelve a encajar la siguiente cavidad 643 debido al sesgado proporcionado por el brazo de resorte 682.

De manera similar, la cara superior del engranaje de desprendimiento/devanado 661 como se muestra (es decir, la cara sobre la cual se montará el carrete) comprende las cavidades 662. La cubierta 680, la cual se ajusta entre el engranaje de desprendimiento/devanado 661 y el carrete (no se muestra) comprende el retén 683 en el extremo distal del brazo de resorte 684. El brazo de resorte 684 sesga el retén 683 hacia la cara superior del engranaje de desprendimiento/devanado 661. El retén 683 se ubica de manera que se asiente en uno de las cavidades 662 cuando el carrete está en una de sus

posiciones detenidas (es decir, cuando un blíster en la posición de dosificación). El número de cavidades 662 (en este ejemplo 3) se establece de acuerdo con la relación de los tamaños del tercer engranaje sectorial 641 y el engranaje de desprendimiento/devanado 661 (en este ejemplo 2) y el número de cavidades de blíster en el buje (en este ejemplo 6). Cada vez que la tira de blísteres es avanzada por un blíster, el retén 683 se fuerza hacia arriba fuera de la cavidad 662 en la cual ha estado residiendo y luego vuelve a encajar la siguiente cavidad 662 debido al sesgado proporcionado por el brazo de resorte 684.

La resistencia de sesgado proporcionada por los brazos de resorte 682 y 684 y los tamaños de los retenes 681 y 683 y las cavidades 643 y 662 se disponen de manera que los medios de accionamiento pueden generar suficiente fuerza para indexar el tren de engranajes a pesar de los retenes, mientras que los retenes mantienen el tren de accionamiento en su lugar cuando se desconectan los medios de accionamiento. Esto significa que no se necesita una detección de posición compleja para establecer la fase del tren de accionamiento en la reconexión con el cuerpo del inhalador, ya que se garantiza una alineación correcta. La potencia elegida para el motor debe equilibrarse con las fuerzas que pueden encontrarse durante el transporte y uso típicos de un inhalador. Por ejemplo, las pruebas de caída podrían establecer la fuerza de bloqueo creada por los brazos de resorte y los retenes para evitar la desalineación causada por el inhalador que se cae de una mesa o de un bolsillo o bolso.

Además, la disposición de retén en el tercer engranaje sectorial evita cualquier rotación accidental del buje (por ejemplo, como podría ser causado por la caída del inhalador) mientras se desacopla del motor. De manera similar, la disposición de retén en el engranaje de desprendimiento/devanado evita cualquier rotación accidental del carrete mientras se desacopla del motor (lo cual podría causar por ejemplo el desenrollado involuntario del respaldo desde el carrete). Por lo tanto, estas disposiciones de retén también son útiles en un inhalador no basado en cartuchos.

La Figura 7 ilustra cómo el mecanismo de avance de la tira de blísteres podría ajustarse en un inhalador. El inhalador 700 se muestra en la Figura 7A con la carcasa exterior 710 y la cubierta de la boquilla 721 (ambas se muestran en la Figura 7B) retiradas. La Figura 7A muestra una cámara de dosificación 742, una pantalla de visualización 730, un buje 740, un botón de liberación de cartucho 750, un carrete 760 y un carril de tira de blísteres 770. La mayor parte del carril de la tira de blísteres 770 se dispone cerca del borde exterior del inhalador para maximizar su longitud y por lo tanto el número de dosis por cartucho/inhalador desechable. El buje 740 y el carrete 760 se ubican en el espacio entre la cámara de dosificación 742 y la pantalla de visualización 730.

Una toma de carga 780 como se muestra en la Figura 7B puede conectarse a una batería dentro del inhalador, por ejemplo, ubicada debajo de la pantalla de visualización 730. Un PCB también puede ubicarse debajo de la pantalla de visualización 730 con el fin de conectar parte o la totalidad de la pantalla de visualización 730, la toma de carga 780, la batería, el motor y cualquier otro componente electrónico. Por ejemplo, podría proporcionarse un interruptor cerca del buje que corta la energía al motor una vez que un blíster se ubica correctamente en la posición de dosificación. Dicho interruptor podría ser, por ejemplo, mecánico, óptico o comprender un sensor de efecto Hall. Podrían proporcionarse medios de control accionados por el usuario para volver a arrancar el motor cuando se requiera un avance de la dosis. Por ejemplo, la pantalla de visualización 730 podría ser una pantalla táctil, un botón o deslizador podría estar ubicado en el exterior del inhalador o un sensor de inhalación en algún lugar del canal de flujo que comprende la boquilla y la cámara de dosificación podría detectar cuando un usuario está inhalando a través de la boquilla con el fin de activar el motor.

La Figura 8 ilustra el último ejemplo usado en un inhalador de polvo seco en el cual los blísteres abiertas se vacían por la acción de un vibrador piezoeléctrico. El senoide 810 es un rastro del flujo de aire a través de la boquilla. La onda cuadrada escalonada 820 muestra la lógica del sensor de flujo de aire resultante (por ejemplo, presión digital). La línea 830 indica el período de tiempo durante el cual se mide la frecuencia del patrón de respiración. (Esto puede hacerse, por ejemplo, por un procesador que responde a la lógica del sensor). La línea 840 indica el período de tiempo durante el cual se avanza la dosis. La línea 850 indica el período de tiempo durante el cual se hace vibrar el piezo. Esto puede repetirse opcionalmente en múltiples, por ejemplo 4 a 12, por ejemplo 8, ciclos de respiración. Los puntos 821 indican dónde se detecta la inhalación y los puntos 822 indican dónde se detecta la exhalación. En el punto 831 un procesador verifica que el patrón de respiración del usuario es correcto para la dosificación de acuerdo con una comparación con algunos parámetros predeterminados y decide suministrar el medicamento. En el punto 841 comienza el avance de la dosis. En el punto 842 se confirma la terminación del avance de la dosis, por ejemplo, al usar una fotopuerta. En 851 el piezo se dispara. Esto podría ocurrir en un punto determinado durante la inhalación, por ejemplo, para maximizar la administración de medicamento a una sección particular de las vías respiratorias del paciente.

La Figura 9 es un diagrama de flujo que ilustra un ejemplo de método de avance de tira de blísteres 900. A las 910 una cavidad de un buje se acopla a un primer blíster vacía de la tira de blísteres. En 920 el buje se rota por medio de un tren de engranajes de indexación accionado por medios de accionamiento para mover el segundo anterior, blíster completa de la tira de blísteres a una posición de dosificación desde la cual puede vaciarse. A 930 el medio de accionamiento se desacopla temporalmente del buje. A 940 el segundo blíster en la posición de dosificación se vacía adecuadamente. Adecuadamente, en 950 el buje se rota además para avanzar la tira de blísteres. A continuación, el método puede repetirse adecuadamente una o más veces hasta que se haya vaciado cada blíster completa de la tira de blísteres.

La Figura 10 ilustra un accionamiento Ginebra 1000; que podría usarse en lugar de una disposición de engranajes rectos y sectoriales para proporcionar el desacoplamiento temporal de los medios de accionamiento del buje. Un engranaje

5 sectorial 1022 se monta en el engranaje de pasador 1021, que lleva el pasador 1023. El engranaje de pasador 1021 y el engranaje sectorial 1022 son accionados para rotar (directa o indirectamente) por los medios de accionamiento. Cuando el pasador 1023 entra en una de las ranuras 1033 en el engranaje cruz de malta 1031, el engranaje cruz de malta 1031 se acciona para rotar. (Es libre de hacerlo ya que en este punto no está en contacto con el engranaje sectorial 1022.) A medida que el engranaje de pasador 1021 rota más, el pasador 1023 viaja más profundo en la ranura 1033 y luego invierte la dirección con relación a la ranura hasta que emerge de la boca de la ranura de nuevo. Para cuando esto ocurre, el engranaje sectorial 1022 vuelve a ponerse en contacto con una de las cavidades 1034 en el engranaje cruz de malta, al bloquear cualquier rotación adicional. El engranaje cruz de malta se somete de este modo a una rotación indexada. Si las cavidades 1034 tienen la forma de recibir blísteres, el engranaje cruz de malta podría ser el buje.

10 La descripción anterior se refiere a usos ejemplares de la invención, pero se apreciará que otras implementaciones y variaciones son posibles.

15 Además, la persona calificada en la materia puede modificar o alterar la geometría y la disposición particulares de las características particulares del aparato. Otras variaciones y modificaciones también serán evidentes para la persona calificada. Tales variaciones y modificaciones pueden implicar características equivalentes y otras que ya se conocen y que pueden usarse en lugar de, o además de, las características descritas en la presente descripción. Las características que se describen en el contexto de modalidades separadas pueden proporcionarse en combinación en una sola modalidad. Por el contrario, las características que se describen en el contexto de una sola modalidad también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada.

20

**REIVINDICACIONES**

1. Un mecanismo de avance de la tira de blísteres que comprende:  
 5 un tren de engranajes de indexación;  
 motor eléctrico configurado para accionar dicho tren de engranajes de indexación; y  
 un buje que comprende una cavidad formada para acoplar un primer blíster de una tira de blísteres, dicho buje es rotatorio por el tren de engranajes de indexación para acoplar el primer blíster en dicha cavidad y mover la tira de blísteres acoplada de manera que un segundo blíster se mueva a una posición de dosificación en el cual puede vaciarse el segundo blíster;  
 10 en donde el tren de engranajes de indexación se configura para desacoplar temporalmente dicho motor eléctrico del buje cuando el segundo blíster está en dicha posición de dosificación.
2. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el tren de engranajes de indexación comprende un engranaje sectorial y/o que comprende además uno o más retenes dispuestos para mantener el tren de engranajes de indexación en su posición cuando se desacopla del motor eléctrico.
3. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de acuerdo con la reivindicación 2, en donde el tren de engranajes de indexación comprende además un engranaje recto, el buje que se dispone para accionarse por dicho engranaje recto, el engranaje recto que se dispone para accionarse por dicho engranaje sectorial y el engranaje sectorial se dispone para accionarse por el motor eléctrico.
4. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de acuerdo con la reivindicación 2, en donde dicho engranaje sectorial es el disco de bloqueo de un accionamiento Ginebra y dicho buje es, o es accionado por, un engranaje cruz de malta de un accionamiento Ginebra.
5. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de cualquier reivindicación anterior, en donde el buje puede rotar además por el tren de engranajes de indexación para liberar el primer blíster; preferentemente en donde el buje puede rotar además por el tren de engranajes de indexación para acoplar el segundo blíster; preferentemente que comprende además un carril a través de la cual dicha tira de blísteres puede moverse; parte de dicho carril pasa alrededor de parte de la circunferencia del buje de manera que el segundo blíster puede acoplarse por el buje cuando la tira de blísteres está en el carril; el carril se forma de tal manera que, a medida que la tira de blísteres avanza, su extremo principal se mueve en una parte del carril desocupado por el extremo final de la tira de blísteres.
6. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un engranaje de desprendimiento/devanado que lleva un carrete dispuesto para rotar con este y al que puede fijarse un extremo de una tira de respaldo de la tira de blísteres;  
 dicho engranaje de desprendimiento/devanado se configura para rotarse por el tren de engranajes de indexación sustancialmente de manera simultánea con el buje de manera que el respaldo se desprenda del segundo blíster a medida que se mueve a la posición de dosificación, la llegada del segundo blíster a la posición de dosificación sustancialmente coincidente con la terminación del desprendimiento del respaldo del segundo blíster.
7. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de acuerdo con la reivindicación 6 como dependiente directa o indirectamente de la reivindicación 3, en donde el engranaje de desprendimiento/devanado se dispone para accionarse por el engranaje sectorial.
8. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, en donde el engranaje de desprendimiento/devanado se dispone con respecto al buje de manera que, en funcionamiento, el respaldo se desprende del segundo blíster en un ángulo de entre 40 y 140 grados, preferentemente que comprende además un embrague deslizante en el engranaje de desprendimiento/devanado.
9. El mecanismo de avance de la tira de blísteres de cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que depende directa o indirectamente de la reivindicación 3, en donde el tren de engranajes de indexación comprende:  
 un engranaje sinfín transportado en un eje de salida del motor eléctrico y dispuesto para rotar con este;  
 un primer engranaje recto que engrana con dicho engranaje sinfín;  
 55 un primer engranaje sectorial transportado en dicho primer engranaje sinfín y dispuesto para rotar con este;  
 un segundo engranaje recto que engrana con dicho primer engranaje sectorial;  
 un segundo engranaje sectorial transportado en dicho segundo engranaje recto y dispuesto para rotar con este; y  
 un tercer engranaje sectorial que engrana con dicho segundo engranaje sectorial;  
 en donde:  
 60 el engranaje de desprendimiento/devanado es un tercer engranaje recto que engrana con el primer engranaje sectorial; y  
 el buje se transporta en el tercer engranaje sectorial y se dispone para rotar con este.
10. Un mecanismo de dosificación que comprende:  
 65 el mecanismo de avance de la tira de blísteres de cualquier reivindicación anterior; y

una cámara de dosificación que comprende dos aberturas, la posición de dosificación se alinea con una de dichas aberturas de manera que el contenido del blíster en la posición de dosificación sólo pueda salir del blíster a través de dicha cámara de dosificación.

- 5 11. Un inhalador que comprende el mecanismo de dosificación de la reivindicación 10, preferentemente que comprende además un cuerpo de inhalador y un cartucho de tira de blísteres reemplazable, dicho cuerpo del inhalador comprende opcionalmente la cámara de dosificación, el motor eléctrico, el tren de engranajes de indexación y el buje y dicho cartucho de tira de blísteres reemplazable que comprende opcionalmente la tira de blísteres.
- 10 12. Un método para hacer avanzar una tira de blísteres que comprende:  
acoplar un primer blíster de dicha tira de blísteres en una cavidad de un buje;  
rotar dicho buje por medio de un tren de engranajes de indexación accionado por un motor eléctrico para mover un segundo blíster de la tira de blísteres a una posición de dosificación en la cual puede vaciarse dicha segunda blíster; y  
15 desacoplar temporalmente dicho motor eléctrico de dicho buje cuando el segundo blíster está en dicha posición de dosificación.
- 20 13. El método de la reivindicación 12, que comprende, además:  
rotar además el buje por el tren de engranajes de indexación para liberar el primer blíster y acoplar el segundo blíster; y  
el extremo principal de la tira de blísteres se mueve en una parte de un carril a través de la cual dicha tira de blísteres se mueve ya desocupada por el extremo final de la tira de blísteres a medida que avanza la tira de blísteres; en donde  
25 parte de dicho carril pasa alrededor de parte de la circunferencia del buje de manera que el blíster se acople por el buje cuando la tira de blísteres está en el carril.
- 30 14. El método de cualquiera de las reivindicaciones 12 o 13, que comprende además el tren de engranajes de indexación que rota un engranaje de desprendimiento/devanado que transporta un carrito dispuesto para rotar con este y al que se fija un extremo de una tira de respaldo de la tira de blísteres;  
dicha rotación de dicho engranaje de desprendimiento/devanado es sustancialmente concurrente con dicha rotación del buje de manera que el respaldo se desprende del segundo blíster a medida que se mueve a la posición de dosificación, la llegada del segundo blíster a la posición de dosificación es sustancialmente coincidente con la terminación del respaldo del desprendimiento del segundo blíster, preferentemente que comprende además rotar un eje de salida de los medios de accionamiento de manera que un engranaje sinfín transportado en dicho eje de salida gire con este;  
35 de manera que un primer engranaje recto que engrana con dicho engranaje sinfín rota con este;  
de manera que un primer engranaje sectorial transportado en dicho primer engranaje recto rota con este;  
de manera que el engranaje de desprendimiento/devanado, que es un tercer engranaje recto que engrana con el primer engranaje sectorial, rota con este; y  
40 de manera que un segundo engranaje recto que engrana con dicho primer engranaje sectorial gire con este;  
de manera que un segundo engranaje sectorial transportado en dicho segundo engranaje recto rota con este;  
de manera que un tercer engranaje sectorial que engrana con dicho segundo engranaje sectorial gire con este;  
de manera que el buje, que se transporta en el tercer engranaje sectorial, rota con este.
- 45 15. Un método para dosificar un medicamento, como un medicamento en polvo seco, que comprende:  
el método de cualquiera de las reivindicaciones 13 o 14; y  
vaciar el contenido del segundo blíster en una cámara de dosificación que comprende dos aberturas, alinear la posición de dosificación con una de dichas aberturas de manera que el contenido del segundo blíster en la posición de dosificación sólo pueda salir del segundo blíster a través de dicha cámara de dosificación.
- 50

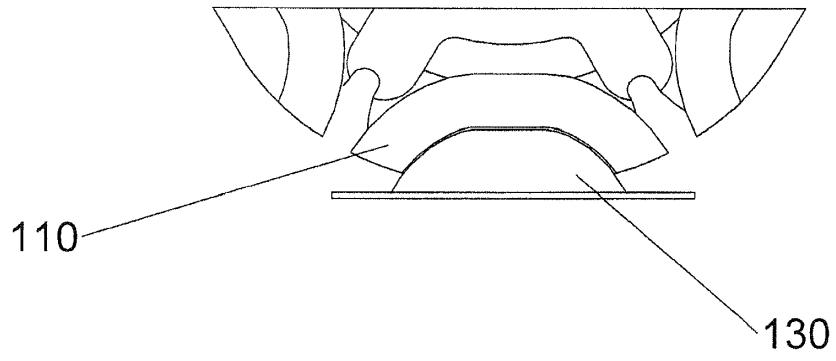


FIG. 1A

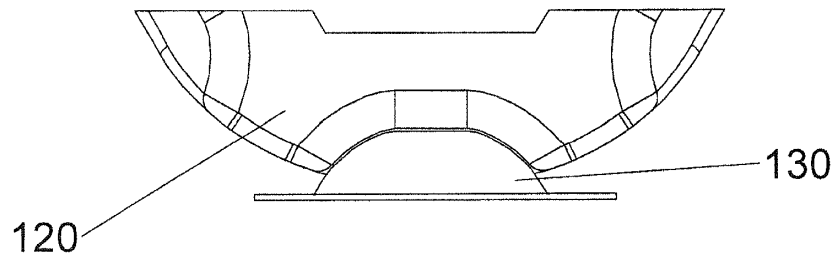


FIG. 1B

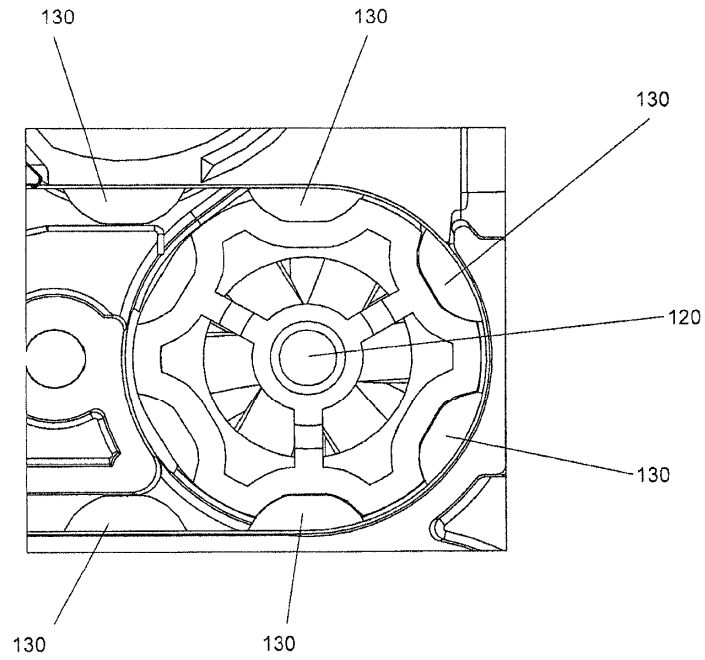


FIG. 1C

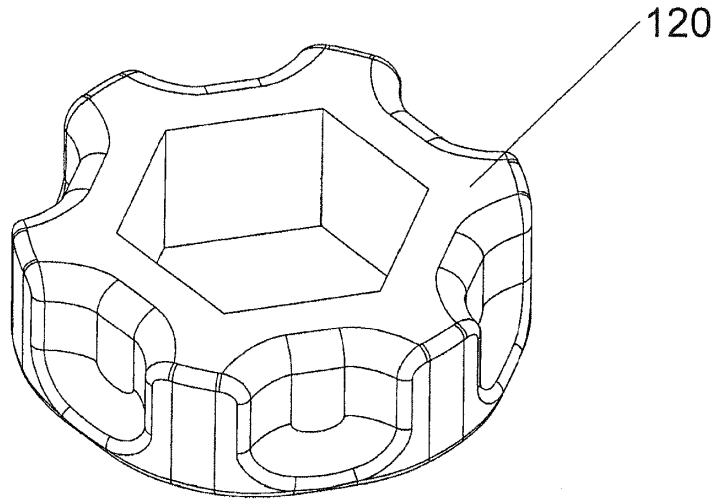


FIG. 1D

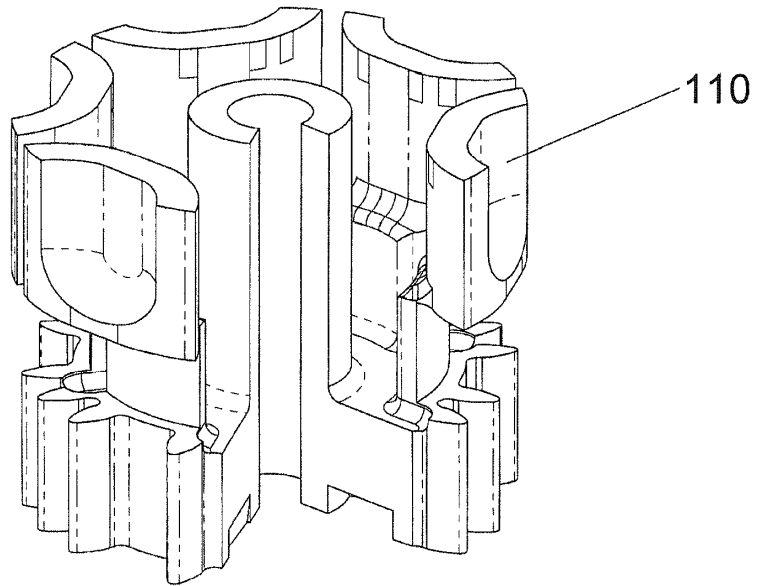


FIG. 1E

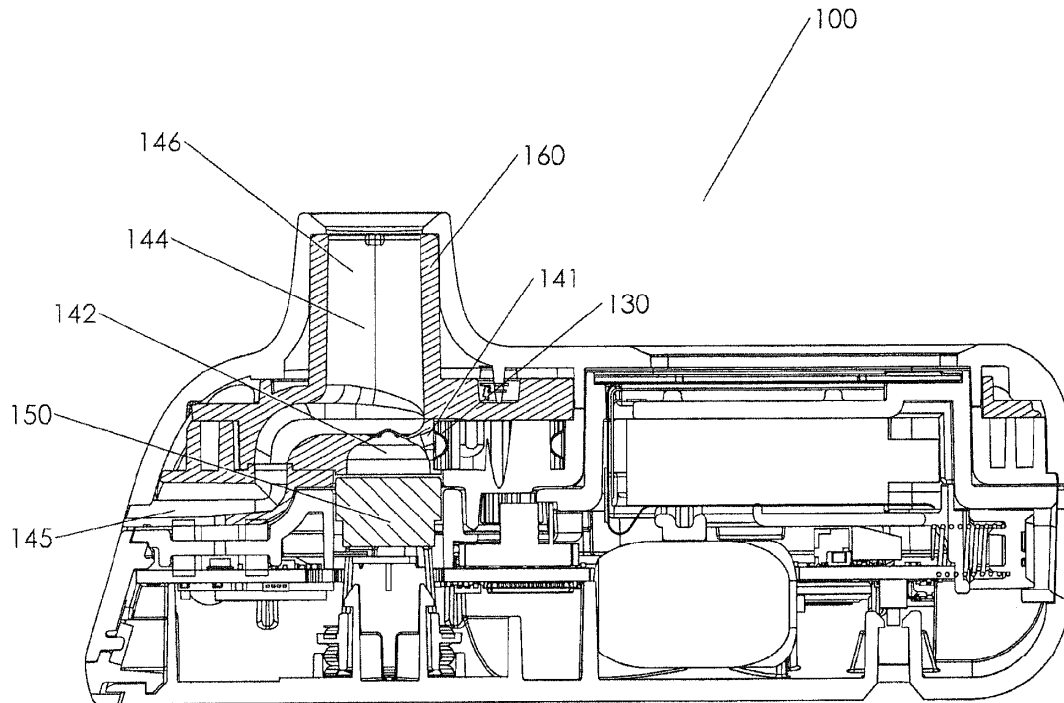


FIG. 1F

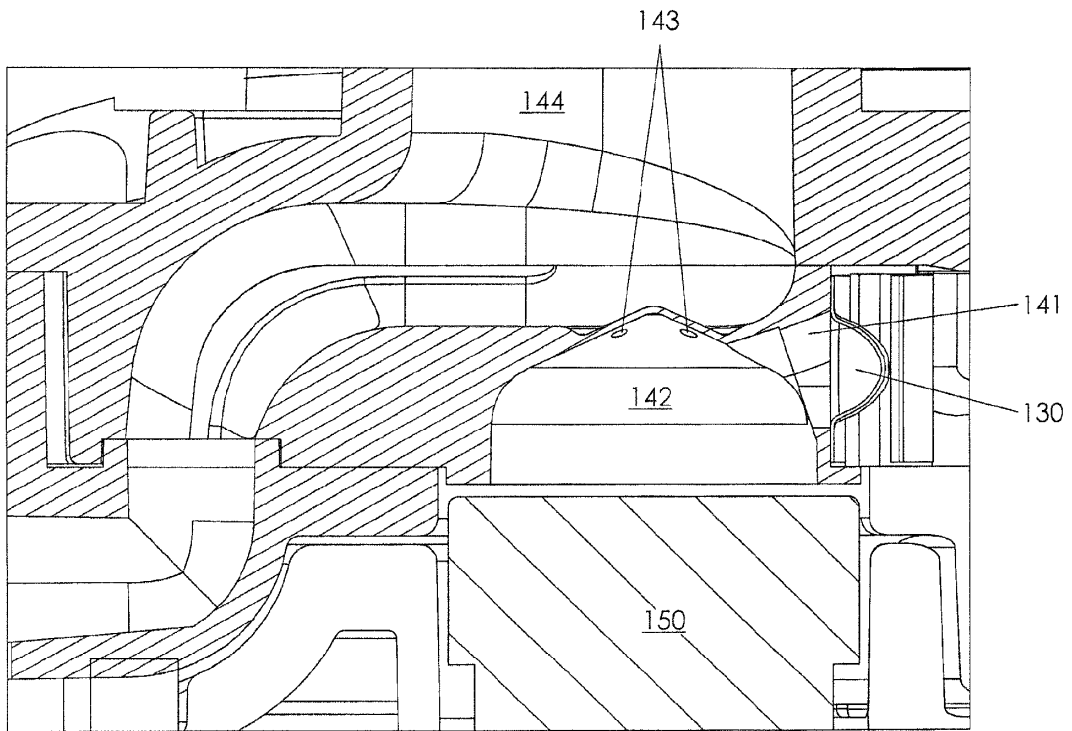


FIG. 1G

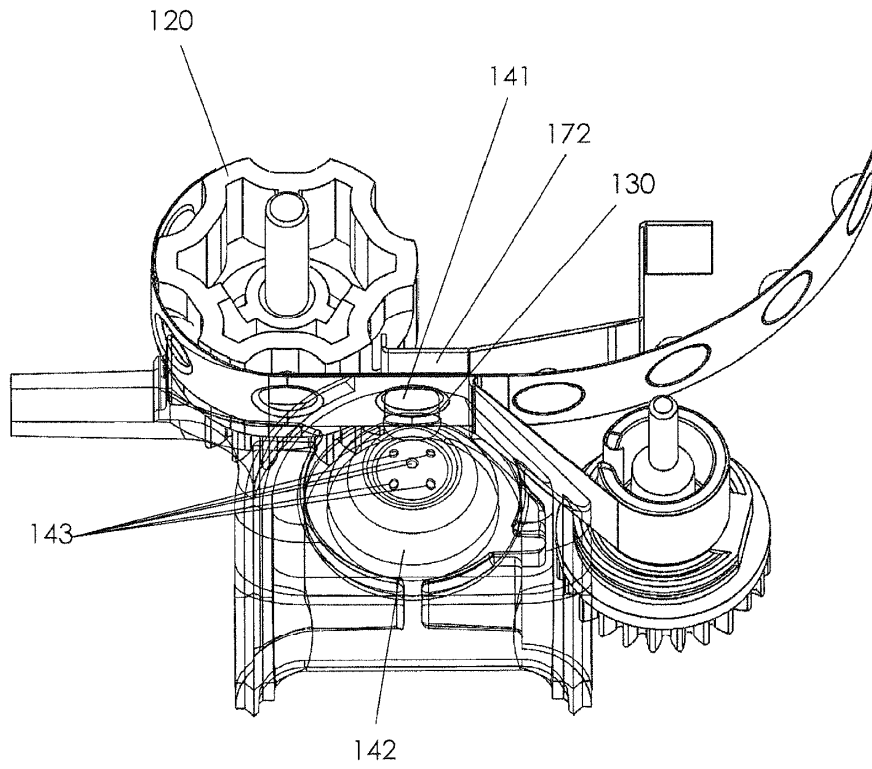


FIG. 1H

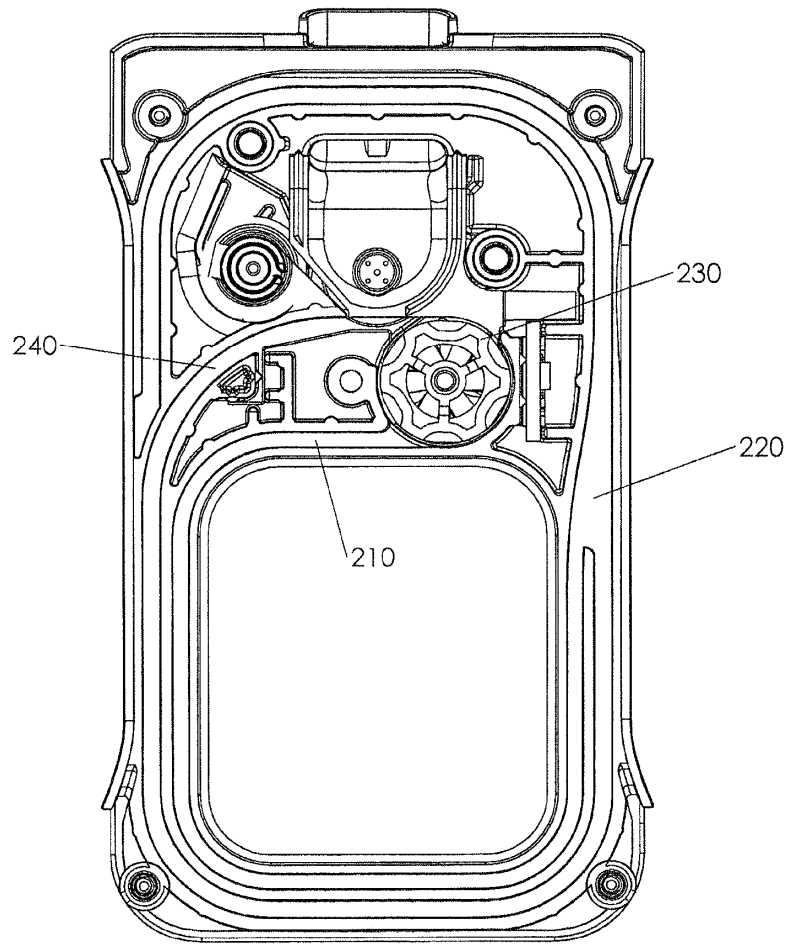


FIG. 2A

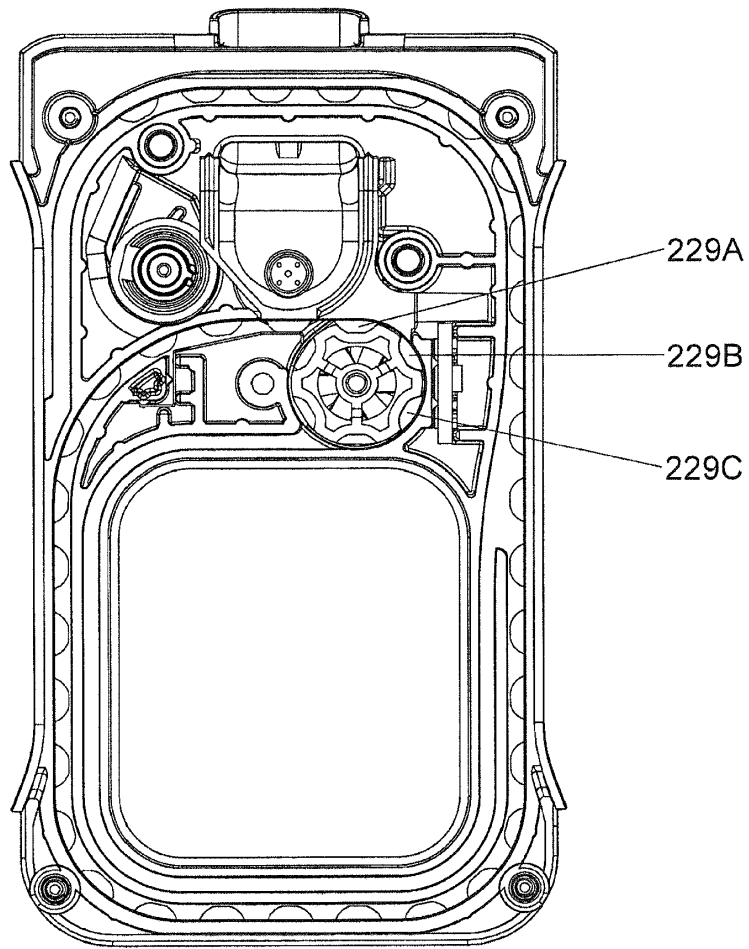


FIG. 2B

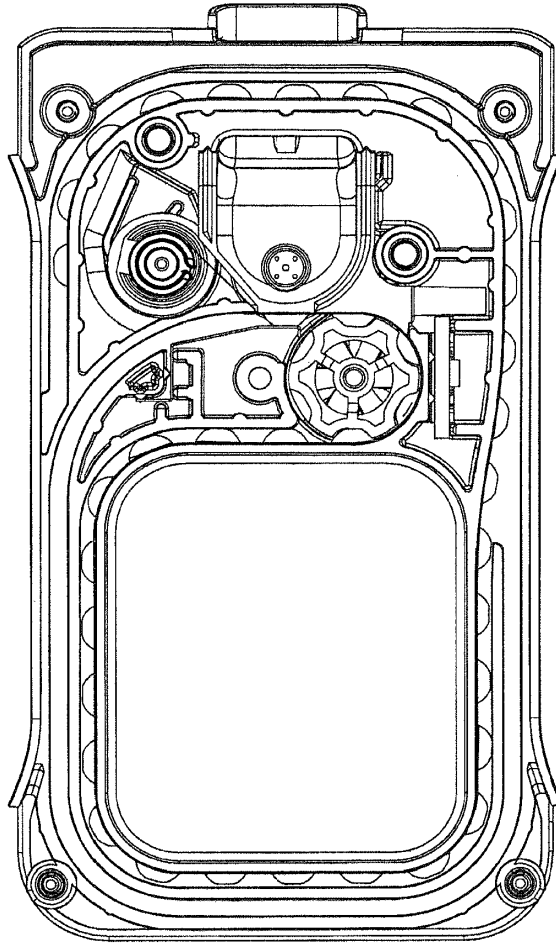


FIG. 2C

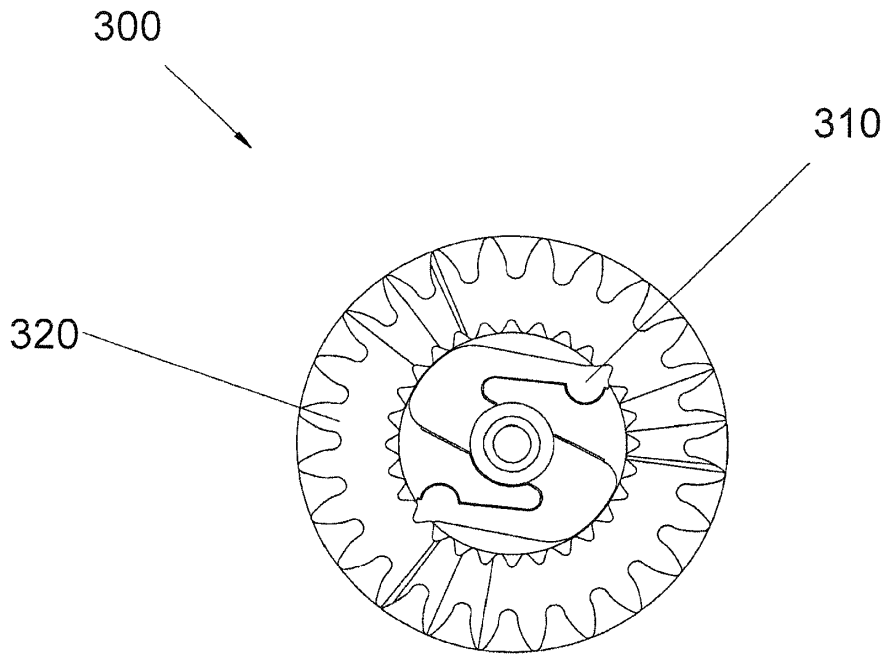


FIG. 3A

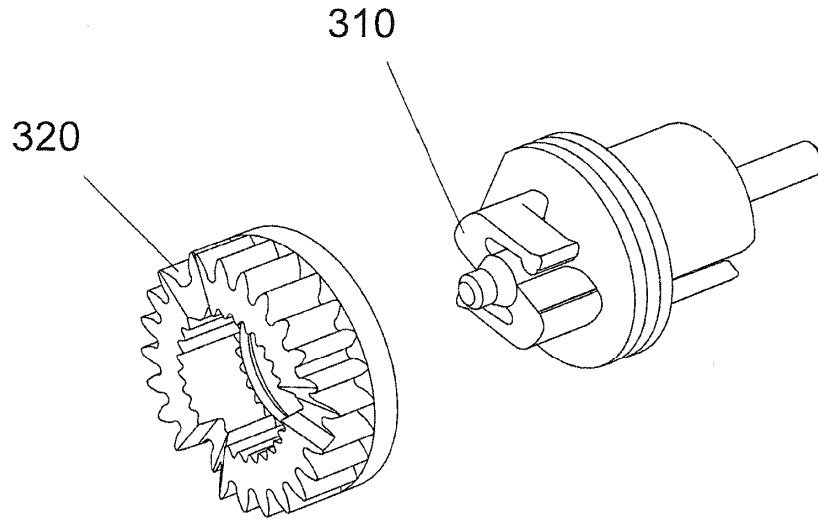


FIG. 3B

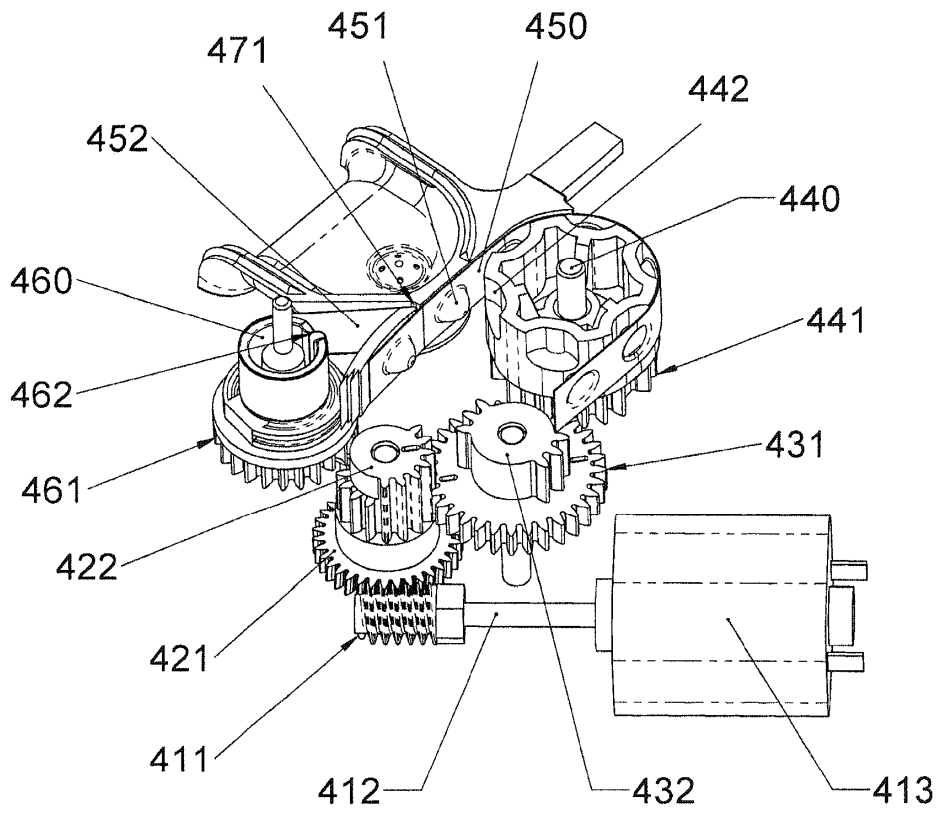


FIG. 4A

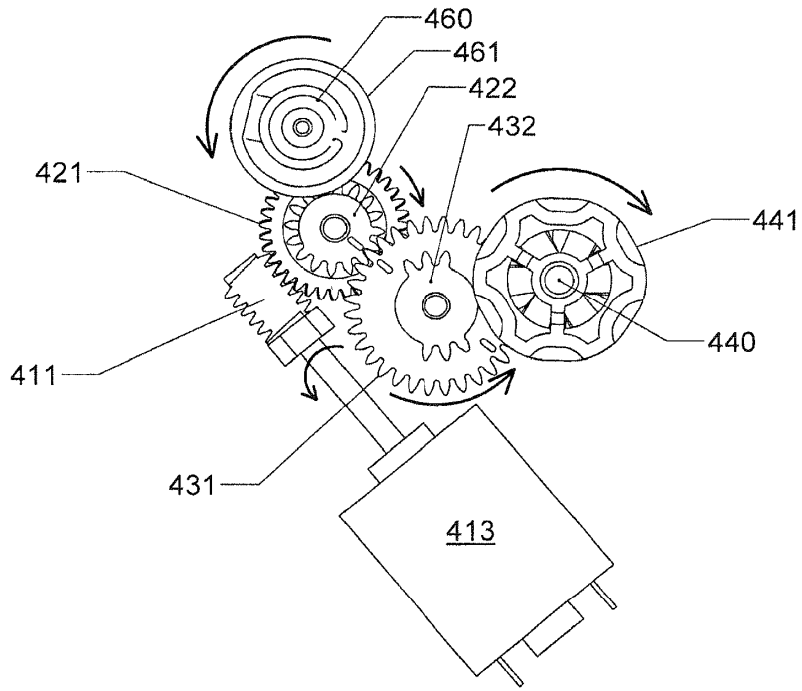


FIG 4B

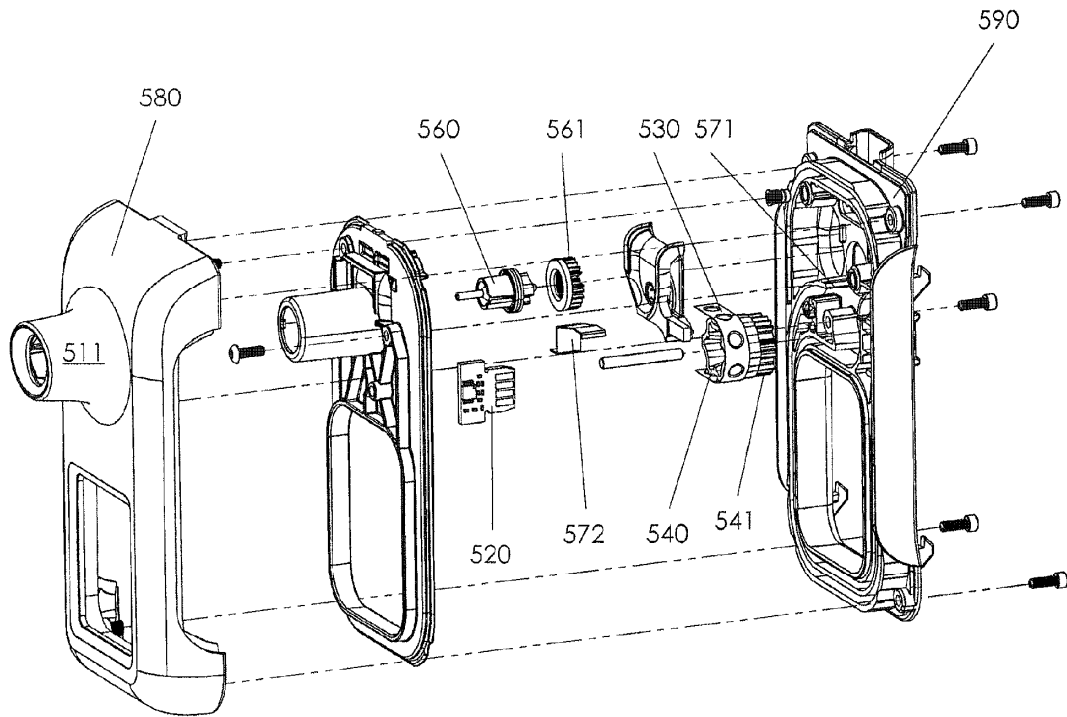


FIG. 5A

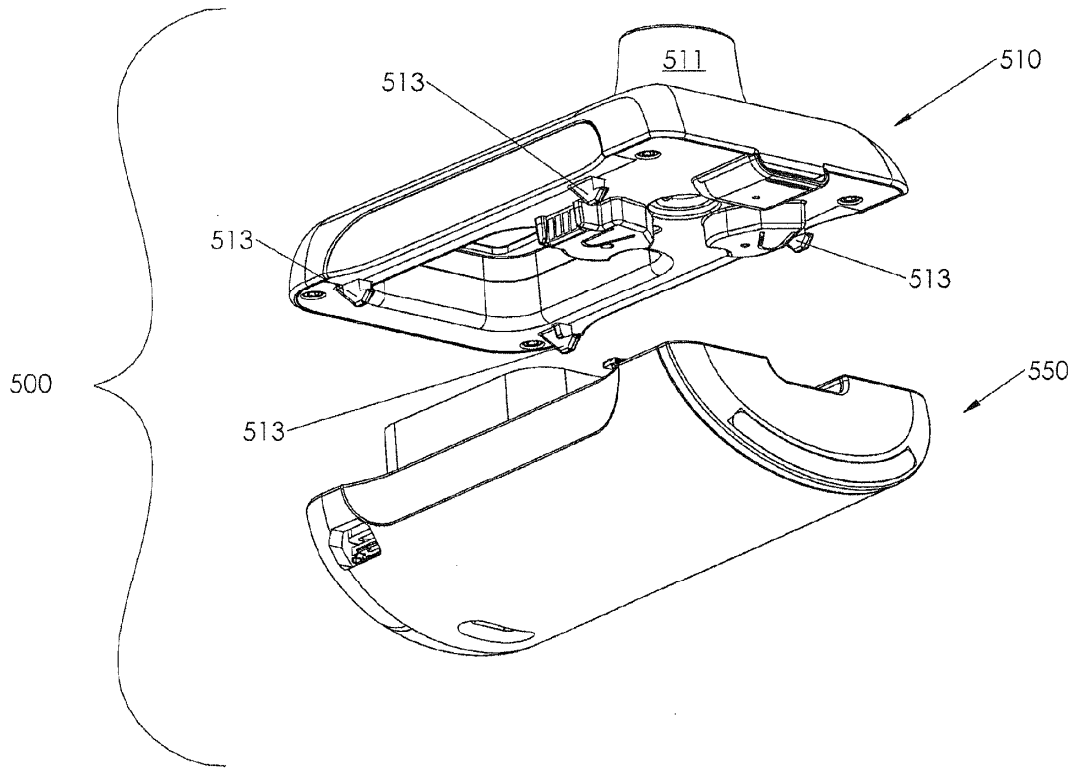


FIG. 5B

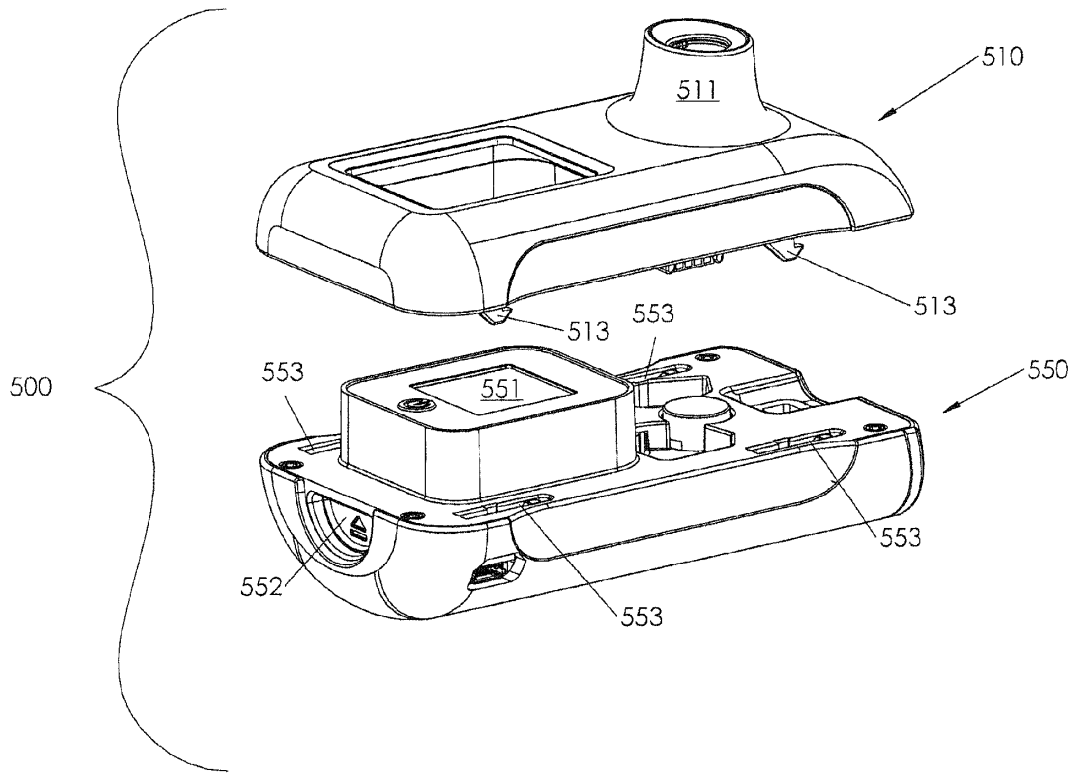


FIG. 5C

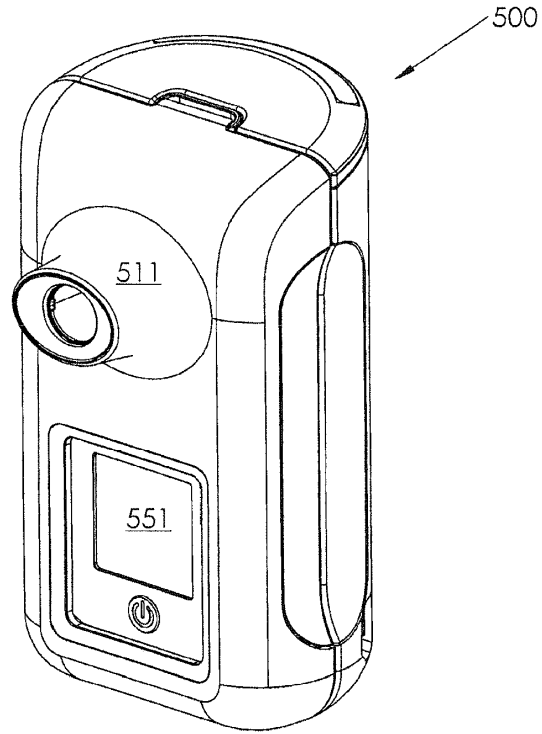


FIG. 5D

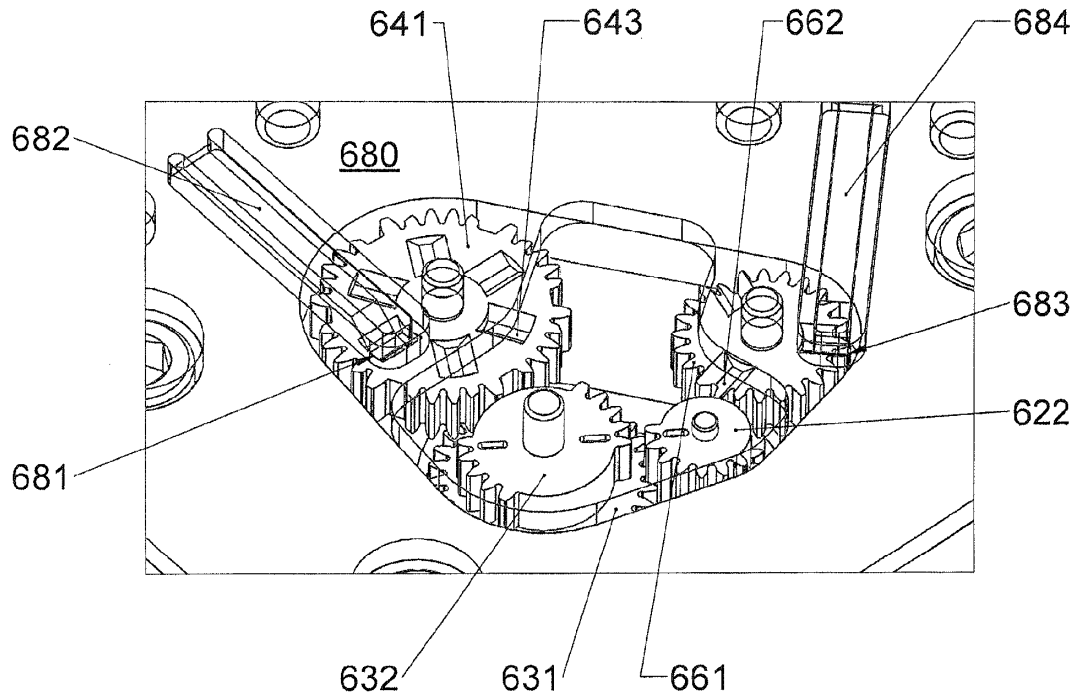


FIG. 6

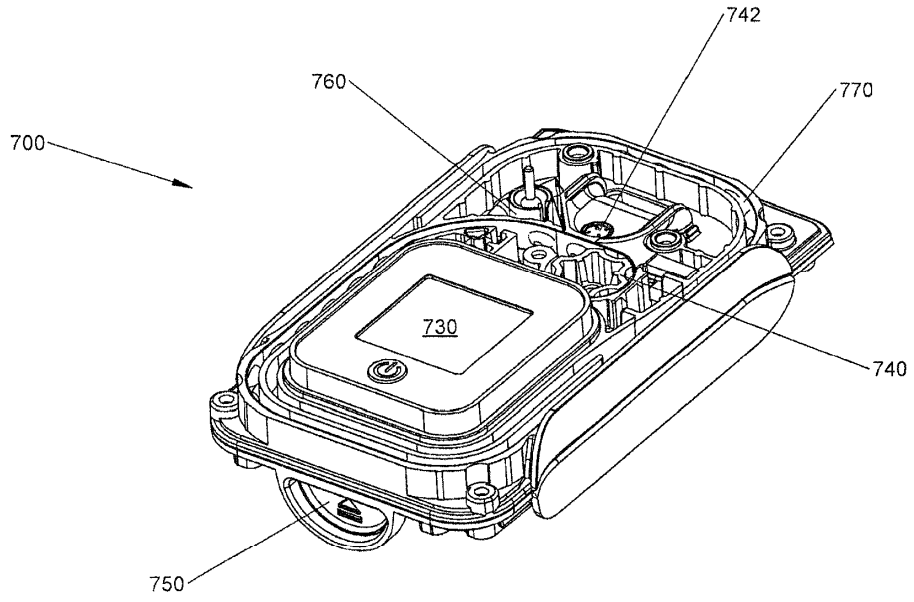


FIG. 7A

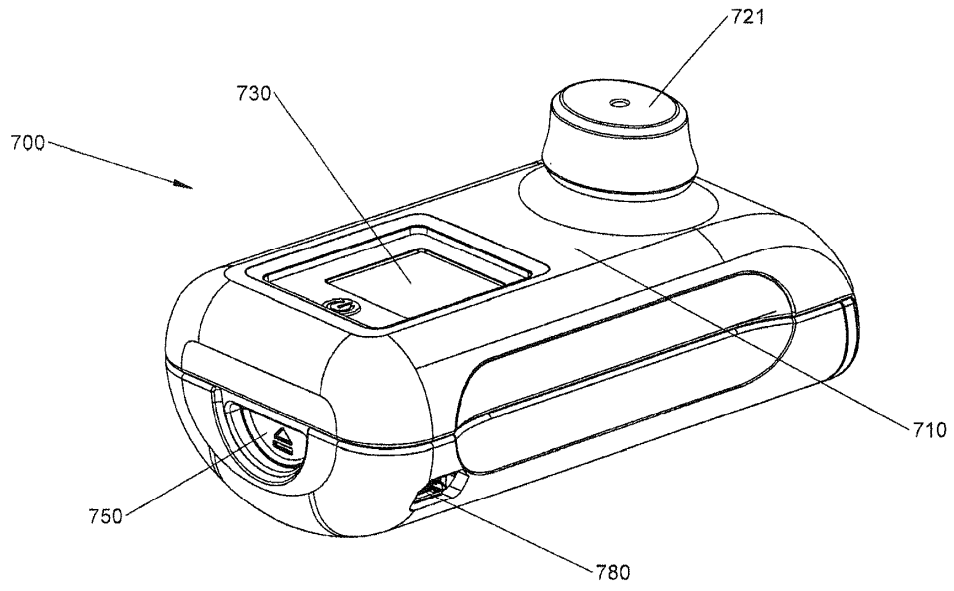


FIG. 7B

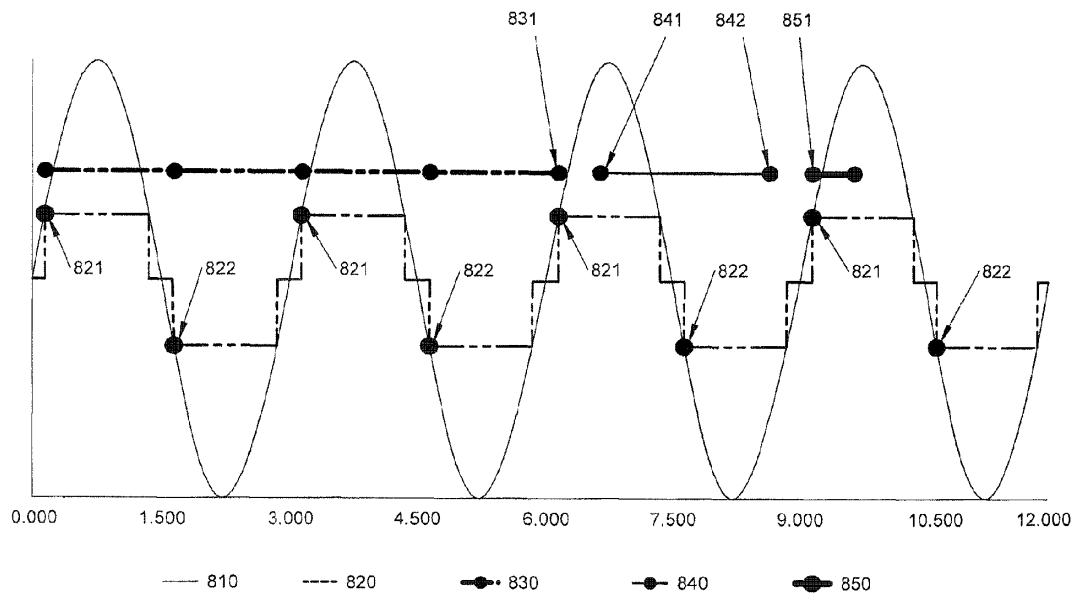


FIG. 8

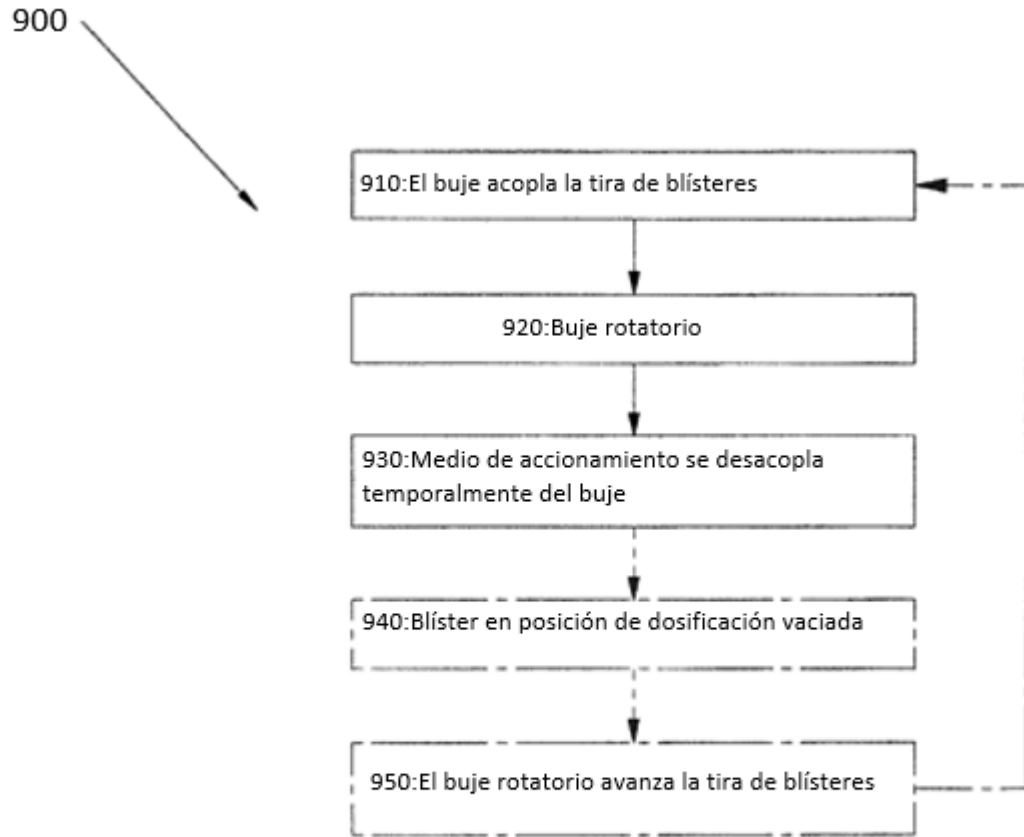


FIG. 9

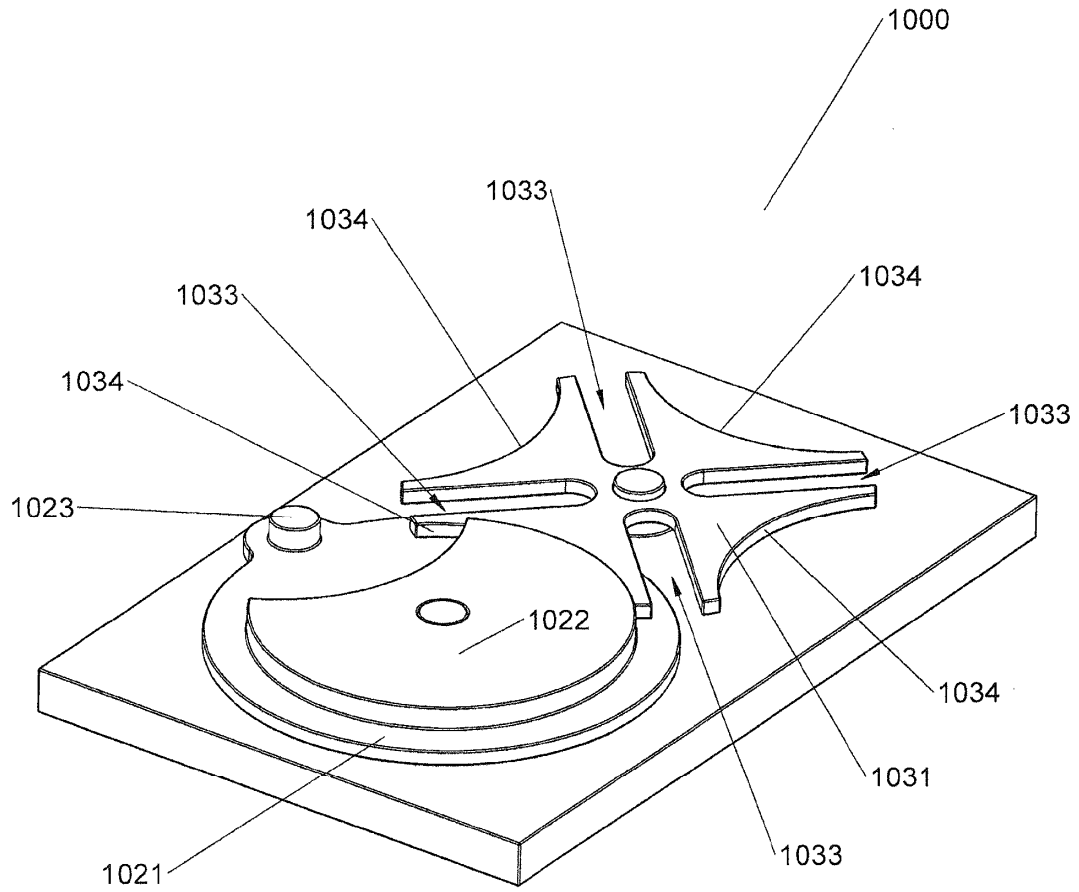


FIG. 10