

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 012 855**

51 Int. Cl.:

**A61M 11/00** (2006.01)

**A61M 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.08.2019 PCT/GB2019/052184**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.02.2020 WO20025977**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.08.2019 E 19755409 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2024 EP 3829682**

54 Título: **Un dispositivo inhalador**

30 Prioridad:

**03.08.2018 GB 201812671**

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

**10.04.2025**

73 Titular/es:

**SANDOZ AG (100.00%)  
Centralbahnstrasse 4  
4051 Basel, CH**

72 Inventor/es:

**AHERN, DAVID GREGORY;  
COCKER, ROBIN CRAIG;  
CHRISTIE, EWEN HUMPHREY;  
DAVIDSON, CHRISTOPHER IAIN;  
TIBBATS, JAMES ANTHONY;  
MUTTI, PAUL CHRISTOPHER EDWARD y  
COLLINS, JAMES TERENCE**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

**ES 3 012 855 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

Un dispositivo inhalador

5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a dispositivos inhaladores, en particular a dispositivos provistos de portadores de medicamento que contienen bolsillos individuales o blísteres de medicamento en polvo cubiertos por una hoja de tapa tal como una lámina de tapa.

10

La administración de fármacos en forma de aerosol a las vías respiratorias mediante un dispositivo de inhalación es un método bien conocido y eficaz para tratar enfermedades como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). El aerosol puede estar en forma líquida o en polvo.

15

Los dispositivos de polvo seco a menudo utilizan el flujo de aire de inhalación del paciente para aerosolizar y administrar el fármaco en polvo seco. Un beneficio de esto es que un usuario no necesita coordinar la inspiración con otra acción, por ejemplo, presionar un recipiente o presionar un botón para liberar un propulsor.

20

Se conocen varios tipos diferentes de inhaladores de polvo seco.

Un primer grupo de dispositivos contiene el fármaco en polvo en un depósito y mide la dosis antes de la administración. Estos dispositivos a menudo tienen una precisión deficiente en la medición de la dosis y puede ser difícil proteger el polvo a granel de la humedad.

25

También se conocen dispositivos de polvo seco medidos previamente, en los que se lleva a cabo una medición precisa de la dosis como parte del proceso de fabricación y cada dosis está protegida independientemente de la humedad.

30

Las dosis individuales utilizadas en los dispositivos medidos previamente se mantienen típicamente en una cápsula de gelatina o en un blíster de papel de aluminio. Los dispositivos inhaladores basados en cápsulas pueden ser simples y de bajo costo, pero generalmente requieren que el paciente cargue el inhalador con una cápsula antes de cada uso. La protección ambiental proporcionada por la cápsula tampoco es particularmente efectiva. Esto generalmente requiere el uso de empaques secundarios a base de papel de aluminio, lo que aumenta el número y la incomodidad de los pasos en la secuencia de uso.

35

Los dispositivos de blíster tienden a proporcionar una mejor protección del medio ambiente debido a la lámina de aluminio utilizada en su construcción. También pueden ser más convenientes para los usuarios, ya que un blíster puede contener varias dosis, idealmente suficientes para un mes de uso.

40

Dado que la mayoría de los medicamentos actuales para el asma o la EPOC se usan una o dos veces al día, esto significa que un inhalador debe poder contener 30 o 60 dosis. Para permitir que estas dosis se empaqueten en un dispositivo de tamaño conveniente, los blísteres pueden configurarse en forma de disco o en forma de tira alargada. Los blísteres individuales deben abrirse antes de que se produzca la inhalación, de modo que cuando el paciente inhale, el fármaco en polvo se arrastre en el flujo de aire inspiratorio del paciente y se lleve del dispositivo a los pulmones del paciente. Antes, después o durante cada inhalación, el empaque también debe ser indexado por un blíster para que el blíster previamente vaciado sea reemplazado por un blíster nuevo.

45

Se conocen varios medios de apertura de blísteres e indexación a partir de la técnica anterior. US2005154491 describe una dispensación de medicamentos con múltiples portadores de medicamentos.

50

US4627432 describe un dispositivo inhalador que utiliza un blíster en forma de disco. Las dosis están dispuestas en un patrón circular, con cada disco conteniendo 8 blísteres. Se utiliza un émbolo para perforar cada blíster y permitir que el fármaco se inhale. Un mecanismo de indexación separado gira el disco para mover un blíster nuevo a su lugar. Aunque mecánicamente simple, un problema con este dispositivo es que el número de dosis se limita a ocho para mantener el dispositivo pequeño en tamaño y simple en funcionamiento. La configuración de un dispositivo basado en disco para contener 30 o 60 dosis y seguir siendo de tamaño aceptable requiere la modificación de la forma de la bolsa, o un dispositivo significativamente más complicado con múltiples discos, o cavidades de dosis formadas en (por ejemplo) anillos concéntricos o un patrón en espiral.

55

Este problema se puede abordar parcialmente proporcionando un dispositivo similar con blísteres en forma de tira alargada. La tira alargada se puede enrollar dentro de un dispositivo inhalador para minimizar el espacio de embalaje necesario. Se pueden proporcionar mecanismos de indexación y perforación separados, o se puede proporcionar una sola palanca de accionamiento para indexar primero la tira de blíster y luego perforar el blíster, preparándolo para la inhalación.

60

Un inconveniente que se aplica a los dispositivos de tira de blíster como los descritos hasta ahora, es que la acción

65

de perforar un blíster tiende a implicar un elemento de perforación que ocupa y obstruye parcialmente el blíster. Como resultado, los blísteres perforables generalmente deben ser 2 o 3 veces más grandes que el volumen de dosis requerido para proporcionar espacio para el perforador y permitir que el fármaco se mueva libremente y se arrastre en el flujo de aire.

5

Un enfoque alternativo es usar una tira de blíster con una tapa desprendible, el dispositivo inhalador desprende la tapa de cada blíster a su vez antes de cada inhalación. El mecanismo para tales inhaladores es típicamente más complejo, ya que necesita manejar tanto la hoja/lámina base usada como la hoja o lámina de tapa usada. Sin embargo, debido a que no entra ningún perforador en el blíster, y debido a que la tapa se retira por completo, el blíster solo necesita ser lo suficientemente grande como para contener el fármaco en polvo. Por lo tanto, se pueden usar blísteres más pequeños para un tamaño de dosis determinado.

10

Un dispositivo de tira despegable bien conocido se muestra en US5590645. El dispositivo contiene una bobina de blísteres sellados, una bobina de lámina base usada y una bobina separada de lámina de tapa usada. Las láminas de la base y la tapa se separan en una estación de apertura, donde la tapa se despegue de la base a medida que se indexa la tira. Por lo tanto, las tres bobinas se mueven simultáneamente. El accionador principal de la tira es un tambor que incorpora rebajes que se acoplan con los blísteres en la lámina base, mientras que las bobinas de la base y de la tapa también se accionan para garantizar que las tiras usadas se enrollen después de su uso. La hoja/lámina base usada se enrolla holgadamente, mientras que la hoja de tapa usada se enrolla firmemente de manera que se mantenga la tensión necesaria para garantizar la separación de la lámina base.

15

20

Una variante de este dispositivo que incorpora dos tiras blíster indexadas y abiertas de la misma manera se muestra en US8511304B. Las dos tiras están dispuestas de modo que, cuando se abren, dos blísteres nuevos se encuentran a cada lado de un único colector de vías respiratorias. Por lo tanto, el contenido de ambos blísteres se puede inhalar simultáneamente. La ventaja potencial de esto es que dos fármacos separados o combinaciones de fármacos pueden almacenarse en blísteres separados pero inhalarse juntos.

25

Un error de uso significativo que puede ocurrir en los dispositivos de tira despegable surge de que los blísteres se abren a medida que la tira se indexa, en lugar de en una acción separada como con la mayoría de los dispositivos de blíster perforable. Típicamente, la entrada del usuario en dichos dispositivos está vinculada directamente a un conjunto de componentes que simultáneamente indexan y pelan la tira para presentar una bolsa de blíster abierta hasta la vía respiratoria para que el usuario inhale. Como resultado, la apertura del blíster puede ocurrir cuando el mecanismo de accionamiento se mueve solo parcialmente. Este es un problema particular en dispositivos donde el mecanismo de accionamiento es accionado por una cubierta de boquilla del dispositivo en lugar de por una palanca de accionamiento separada. Si la parte del paciente abre la cubierta, por ejemplo, para inspeccionar o limpiar la boquilla, entonces el blíster puede abrirse parcial o completamente, exponiendo así el contenido del blíster a la humedad ambiental. Un usuario puede devolver la cubierta de la boquilla a su posición sin abrir sin ser consciente de la posible degradación de la formulación ahora expuesta. La apertura completa posterior de la tapa y la inhalación corren el riesgo de inhalar una dosis comprometida. Incluso si un usuario se da cuenta de la apertura prematura de un blíster y rechaza la dosis asociada, la dosis se desperdiciará.

30

35

40

El problema se puede mitigar proporcionando un inhalador con un mecanismo de accionamiento de la respiración de modo que el accionamiento de una palanca o cubierta de la boquilla indexe una tira de blísteres, pero los blísteres individuales solo se abren al inhalar un usuario. US7434579, por ejemplo, describe un dispositivo con una tira que comprende una hoja base y una hoja de tapa selladas permanentemente entre sí, y una hoja de desgarrador adicional pegada a la hoja de tapa localmente por encima de cada cavidad del blíster de manera que es capaz de desgarrar una parte de la hoja de tapa del resto del blíster. Cuando se acciona el dispositivo, la tira de blíster se indexa, pero no se aplica tensión a la hoja de desgarrador de la hoja hasta que un disparador accionado por la respiración libera un resorte que acciona el mecanismo de enrollamiento de la hoja de desgarrador de la tapa. Aunque es eficaz, la inclusión de un mecanismo de accionamiento de la respiración agrega una complejidad significativa al dispositivo inhalador, y la característica de la tira de desgarrador no es estándar en la fabricación de tiras blíster.

45

50

Un enfoque alternativo, como se analiza en US8746242B, es proporcionar un mecanismo de accionamiento retardado, es decir, un mecanismo en el que el movimiento inicial de una cubierta de boquilla no acciona el mecanismo de indexación y apertura. Al retrasar el accionamiento, se reduce la probabilidad de un accionamiento accidental. Sin embargo, todavía es posible que una apertura incompleta de la cubierta accione parcialmente el dispositivo. Por lo tanto, existe la necesidad de un dispositivo inhalador mejorado, adecuado para su uso con uno o más portadores de medicamentos, que tenga un medio simple para permitir que el paciente mueva la palanca o cubierta de accionamiento sin abrir accidentalmente los blísteres para exponer el medicamento. Idealmente, la palanca o cubierta debe ser reversiblemente móvil durante la mayor parte de su recorrido, con el punto en el que se produce la apertura del blíster cerca del final del movimiento de accionamiento y claramente identificable por el paciente. Es un objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo inhalador de este tipo, que mitigue o supere algunos o todos los problemas mencionados anteriormente, mientras que idealmente sea adecuado para su uso con portadores de medicamentos convencionales, tales como tiras de blíster estándar.

55

60

65

Breve descripción de la invención

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un dispositivo inhalador como se define en la reivindicación 1 adjunta. Se enumeran características opcionales adicionales en las reivindicaciones dependientes asociadas.

5 Se enumeran características opcionales adicionales en las reivindicaciones dependientes asociadas.

10 La invención desconecta, o al menos separa parcialmente, las operaciones de indexación y pelado durante el uso de un dispositivo inhalador. Por ejemplo, permite que el inicio de la indexación y el inicio del pelado se produzcan en diferentes momentos, y/o permite que uno o más puntos particulares en la(s) operación(es) de pelado (por ejemplo, un punto en el que se considera que la dosis o dosis están comprometidas, como el punto en el que la(s) bolsa(s) de dosis comienza(n) a abrirse) se retrase(n) hasta un punto más deseable en el accionamiento del dispositivo, sin que la(s) operación(es) de indexación se retrase(n) necesariamente de manera similar.

15 La entrada del usuario al dispositivo, por ejemplo, cerrar y/o abrir la tapa u operar una palanca/botón, se puede utilizar para iniciar primero la indexación de los portadores de medicamentos y luego para iniciar el desprendimiento de las hojas/láminas de tapa de los blísteres individuales para presentar la formulación a las vías respiratorias.

20 Por lo tanto, la invención permite al usuario abrir el dispositivo hasta un punto de "compromiso" deseable sin iniciar el desprendimiento de la(s) hoja(s)/lámina(s) de tapa, o al menos sin exponer una bolsa de blíster de formulación. Esto significa que hay menos posibilidades de desperdicio de dosis y menos posibilidades de inhalación de la formulación degradada.

25 El punto de compromiso generalmente se dispondrá en o cerca del final de la operación del actuador, por ejemplo, en o adyacente al final del movimiento durante la apertura de la boquilla. Sin embargo, se puede proporcionar en cualquier momento después de que haya comenzado la operación de indexación. Por ejemplo, la operación de abrir por pelado un blíster individual de un portador de medicamento puede coincidir o superponerse con una porción de la operación de indexación.

30 Se conocen dispositivos que utilizan una serie de componentes engranados para administrar el ingrediente farmacéutico activo (API) a partir de dos tiras de blíster distintas.

35 Una solución mecánica simple al diseñar un dispositivo basado en tiras de este tipo es vincular la entrada del usuario (generalmente una palanca/botón o la tapa del dispositivo) directamente a un conjunto de componentes que indexan y pelan simultáneamente la tira de blíster. Las dosis individuales o blísteres en una o más tiras de blísteres se pelan y se presentan a una vía respiratoria única/común para que el usuario inhale.

40 Un defecto común con este sistema es que la apertura parcial de la tapa (o la presión parcial de la palanca/botón) hará avanzar parcialmente una dosis y abrirá parcial o totalmente el bolsillo del blíster asociado. La liberación o el retorno del actuador puede hacer que el blíster vuelva a su posición "sin pelar", o que se deje en la posición que ha alcanzado, sin que se informe al usuario de la posible degradación de la formulación ahora expuesta.

45 Este problema podría resolverse cargando un resorte y soltándolo al final de la operación de apertura de la tapa o de la palanca, efectuando simultáneamente la indexación y el pelado de la tira. Sin embargo, esto requiere un resorte muy fuerte, sobre todo porque la fuerza requerida para indexar una tira será potencialmente variable si se engancha dentro del dispositivo. Esto aumenta la fuerza de entrada requerida e impacta negativamente en la "sensación" o retroalimentación del usuario durante el uso del dispositivo.

50 Otra solución conocida es retrasar el inicio de la operación (índice y pelado) hasta la mitad de la secuencia de apertura/accionamiento de la tapa. Sin embargo, esto reduce el rango de movimiento a través del cual el usuario puede ingresar la energía requerida al sistema (el usuario debe ingresar toda la energía requerida en una sola sección de apertura de tapa u operación de palanca), lo que causa problemas similares a la incorporación de un resorte fuerte como se discutió anteriormente.

55 En el sistema de acuerdo con la presente invención, una parte relevante de la operación de pelado, por ejemplo, la parte o fase de la operación que expone una dosis lista para inhalación puede retrasarse con respecto al inicio de una operación de indexación. En términos más generales, al menos parte de la operación de pelado se retrasa en relación con la parte equivalente de la operación de indexación. Por ejemplo, el inicio del pelado puede retrasarse en relación con el inicio de la indexación, y/o el punto en el que la operación de pelado ha progresado en un 30 % puede retrasarse en relación con el punto en el que la operación de indexación ha progresado en un 30 %, etc. El punto en el que se expone una dosis puede retrasarse hasta el último momento posible durante la apertura de la tapa o el funcionamiento de un actuador alternativo.

65 Con los sistemas convencionales, la indexación y el pelado solo se pueden lograr simultáneamente. Las operaciones de pelado e indexación están vinculadas mecánicamente de modo que su progresión es sustancialmente proporcional, y es imposible retrasar una con respecto a la otra como se describió anteriormente.

Al dissociar o separar las dos acciones, el movimiento desproporcionado de los componentes/sistemas de indexación y pelado es posible desde un solo actuador. Por lo tanto, los beneficios de una operación de pelado retrasada se pueden combinar con una experiencia de usuario más fluida y una retroalimentación mejorada, porque la indexación del dispositivo aún puede tener lugar en toda la operación de un actuador.

5

Se requirió un trabajo de desarrollo significativo para proporcionar soluciones al problema de retrasar al menos la parte de la operación de "pelado" que abre o expone una dosis para inhalación, y desacoplar o dissociar esto de la indexación del dispositivo inhalador. Las soluciones se pueden categorizar ampliamente como uno de los dos enfoques principales: regulación, es decir, ausencia o reducción, hasta cierto punto, de la tensión en la hoja de tapa en el frente despegable por debajo del nivel de tensión requerido para el desprendimiento, o mantenimiento de la posición del frente despegable en relación con el portador del medicamento mediante el uso de un "pico despegable" en movimiento.

10

Regulación de la tensión en la hoja de tapa

15

Esto implica indexar inicialmente el portador de medicamento bajo una posición que ocupa la vía respiratoria durante la inhalación, con el frente despegable (es decir, la ubicación en la que se retira una hoja o lámina de tapa del portador de medicamento) moviéndose sustancialmente con el siguiente blíster sin abrir del portador de medicamento. Por ejemplo, la hoja de tapa desprendida se puede plegar hacia atrás sobre la parte superior de los blísteres sin abrir en el portador de medicamento durante la indexación inicial. A continuación, se acciona un sistema de recogida de la lámina de tapa o se le permite aplicar tensión en el punto especificado en el funcionamiento del accionador, desprendiendo la hoja de tapa debajo de la vía respiratoria y exponiendo el blíster abierto a la vía respiratoria.

20

25

Debido a que no hay nada que mantenga activamente la posición del frente despegable (la línea de separación despegable) en esta realización, la tensión en la hoja de tapa no debe aplicarse, o debe liberarse, o 'retroceder', durante la operación de indexación para garantizar que el pelado no se produzca hasta el momento deseado.

Pico desprendible en movimiento

30

Esta opción implica el uso de un componente específico (por portador de medicamento) que se desplaza sustancialmente con el portador de medicamento, manteniendo el frente despegable sustancialmente estacionario con respecto al portador de medicamento durante la indexación. Este pico despegable móvil/movible luego se mueve con respecto al portador de medicamento, en un punto deseado, permitiendo el desprendimiento/apertura de un número deseado de blísteres/bolsillos. Por ejemplo, se puede liberar el pico despegable, permitiendo que la tensión en la hoja de tapa la tire hacia atrás y, por lo tanto, efectúe el desprendimiento.

35

En algunos casos, incluir un pico despegable en movimiento puede crear un problema asociado que puede ser necesario abordar. El espacio que debe atravesar el pico despegable puede dar lugar a un espacio entre el blíster recién desprendido y la vía respiratoria. Esto se puede resolver de varias maneras, que incluyen, entre otras:

40

- Mover parte o la totalidad de la vía respiratoria: la vía respiratoria puede moverse hacia el espacio entre ella y el portador del medicamento (previamente ocupado o barrido por el pico despegable); esto se puede lograr de varias maneras:

45

- Pico despegable y sección de vía respiratoria combinados: el componente de pico despegable móvil puede incluir, o estar unido a, una sección (posiblemente recta) de vía respiratoria (por ejemplo, una sección adicional de vía respiratoria o toda la vía respiratoria) que se mueve (por ejemplo, gira o se traslada) con el pico despegable para llenar el espacio previamente ocupado o barrido por el pico despegable;

50

- Vía respiratoria móvil separada: una sección de la vía respiratoria (por ejemplo, una sección adicional de la vía respiratoria o toda la vía respiratoria) puede moverse (por ejemplo, girar o trasladarse, o algún otro movimiento más complejo) hacia el portador del medicamento después de/a medida que el pico despegable efectúa/permite el desprendimiento, cerrando el espacio que el pico despegable ha ocupado o barrido previamente.

55

- Mover el portador de medicamento: el portador de medicamento se puede mover (por ejemplo, trasladar) hacia las vías respiratorias después/a medida que gira el pico despegable, por ejemplo, mediante el componente de indexación u otro componente, cerrando el espacio que el pico despegable ha ocupado o barrido previamente.

60

El movimiento del pico despegable y el movimiento del componente de indexación pueden estar vinculados por un solo componente o mecanismo, o pueden accionarse simultáneamente.

65

Tanto el desprendimiento bajo la posición de inhalación de la opción de vía respiratoria como la opción de movimiento del pico despegable generalmente requieren que el sistema de recogida de la hoja de tapa sea capaz

de permitir que el frente despegable se mueva sustancialmente con el portador de medicamento.

Una forma de lograr esto es situar el sistema de recogida de la hoja de tapa en un lugar donde las distancias entre el sistema de recogida y la posición inicial y final del frente despegable (durante el desprendimiento) sean sustancialmente las mismas. Por ejemplo, el sistema de recogida podría estar situado en (o cerca de) la línea bisectriz perpendicular del movimiento del frente despegable. De manera similar, este efecto podría lograrse situando el sistema de recogida de la hoja de tapa en un lugar donde la distancia entre el sistema de recogida y la posición inicial del frente despegable (al comienzo del desprendimiento) sea mayor que la distancia entre el sistema de recogida y la posición final del frente despegable (al final del desprendimiento). Por ejemplo, el sistema de recogida podría situarse más allá (es decir, en el lado opuesto a la posición de inicio del frente despegable) de una línea que sea perpendicular a una línea trazada a través de la posición de inicio y la posición final del frente despegable, y trazada a través de la posición final del frente despegable, solo se requerirá operar (es decir, tomar la hoja/lámina de tapa) unidireccionalmente.

Un enfoque alternativo es diseñar el sistema de recogida de la hoja de tapa para que sea capaz de "liberar" alguna hoja de tapa, por ejemplo, una longitud de índice de la hoja de tapa (la longitud de la hoja/lámina de tapa asociada con un solo paso o dosis de índice). Esto requiere la absorción adicional de esta longitud liberada de la hoja de tapa cuando se produce el evento despegable, por ejemplo, una longitud de hoja de tapa igual a dos longitudes de índice en total. Los sistemas de recogida convencionales son unidireccionales y no prevén la necesidad de liberar la tensión y/o funcionar en reversa. Proporcionar esta funcionalidad se puede lograr de varias maneras. A continuación, se proporcionan algunos ejemplos.

#### Tensión del resorte

Cuando se proporciona un pico despegable móvil, se puede incorporar un elemento de resorte en el tren de transmisión del sistema de recogida. El sistema permitirá automáticamente que se libere una hoja de tapa bajo suficiente tensión del sistema de indexación. Esta liberación forzada generará energía potencial de resorte adicional, lo que a su vez afectará la absorción adicional requerida durante el desprendimiento. El sesgo con resorte se puede proporcionar de varias maneras, por ejemplo:

- Tambor de recogida con resorte u otro sistema de recogida (como un resorte helicoidal incorporado en un tambor o cubo de recogida);
- Un engranaje compuesto con resorte u otro elemento con resorte en otra parte del tren de transmisión;
- Un material de hja de tapa que se puede deformar elásticamente para almacenar energía; o
- Tensión inducida por resorte en la hoja de tapa, por ejemplo:
  - Uno o más tensores con resorte que actúan sobre la hoja de tapa
  - Un sistema de recogida se separó del pico despegable, por ejemplo, un tambor de recogida montado en un brazo con resorte.

La tensión inducida por el resorte en la hoja de tapa se puede combinar con el movimiento activo del componente tensor, lo que permite que el sistema reduzca la fuerza máxima experimentada por la hoja/resorte(s) de tapa.

En los sistemas conocidos, la inclusión de un resorte en el tren de accionamiento del sistema de recogida ha sido puramente para compensar el diámetro creciente de un tambor de recogida a medida que la hoja usada se enrolla durante el uso. Los resortes no se han considerado previamente como un medio para permitir que el sistema de recogida funcione en reversa durante la indexación.

#### Tensión controlada

Este enfoque implica controlar activamente (por ejemplo, reducir o liberar) la tensión en la hoja de tapa en una cantidad suficiente para permitir que el frente despegable se mueva sustancialmente con el portador de medicamento en la cantidad requerida para evitar un desprendimiento sustancial o indeseable. Esto se puede lograr de varias maneras, entre ellas:

- Movimiento del sistema de recogida: mover un sistema de recogida (generalmente un tambor de recogida), por ejemplo, trasladándolo hacia el frente despegable en una distancia de índice, permitiendo la liberación o el movimiento de suficiente hoja de tapa para que el frente despegable se mueva en la misma distancia;
- Reverso del sistema de recogida: liberación de un embrague o mecanismo similar, por ejemplo, desacoplando el conjunto de trinquete del sistema de recogida o invirtiendo activamente el sistema de recogida en la cantidad requerida (por ejemplo, montando el tambor de recogida en una rueda de trinquete que se gira en el ángulo apropiado para permitir un aflojamiento suficiente de la hoja de tapa, y luego se gira hacia atrás en la dirección opuesta durante el desprendimiento);
- Liberación del tensor: retirar o mover un miembro tensor de la trayectoria de tensión de la hoja de tapa,

permitiendo que la hoja se enderece parcial o totalmente, en la medida en que se libere cierta distancia de la hoja (por ejemplo, una distancia de índice) para permitir que el frente despegable se mueva sustancialmente con la tira; o

- 5 • Mantener la tira y el frente despegable sustancialmente estacionarios durante la indexación, efectuando la indexación sin mover la tira o el frente despegable, por ejemplo, indexando rotacionalmente la tira la distancia requerida con una rueda de indexación mientras se mueve la rueda de indexación hacia el sistema de recogida la misma distancia, manteniendo efectivamente la tira y el frente despegable estacionarios.

10 Otra ventaja de separar la indexación y el desprendimiento es que permite que algunas de las operaciones del dispositivo, como la indexación de una o ambas ruedas en un dispositivo de doble tira, se lleven a cabo durante el cierre de la tapa (u otra operación inversa análoga del actuador). La entrada de usuario requerida se puede distribuir en un rango de movimiento aún mayor, es decir, en más de una sección de funcionamiento del actuador, para reducir aún más la fuerza requerida y un funcionamiento más suave.

15 El dispositivo inhalador de acuerdo con el primer aspecto comprende un mecanismo de accionamiento que tiene un sistema de indexación para hacer avanzar un portador de medicamento que comprende una base con una pluralidad de bolsillos o blísteres de medicamento y una hoja de tapa desprendible, tal como una lámina de tapa, que cubre los blísteres, un sistema de apertura para desprender la hoja de tapa del portador de medicamento para abrir un blíster, y un accionador común para el sistema de indexación y el sistema de apertura, en donde el accionador común se puede mover entre una primera posición y una segunda posición a través de una posición intermedia, y en donde la progresión del sistema de apertura es desproporcionada a la progresión del sistema de indexación durante el movimiento del accionador común.

25 En uso, el movimiento del accionador común a través de un único rango de movimiento definido provoca el movimiento o la progresión del sistema de indexación suficiente para hacer avanzar un portador de medicamento en una sola dosis y el movimiento o la progresión del sistema de apertura suficiente para retirar completamente la lámina de tapa de una longitud correspondiente del portador de medicamento, pero los movimientos del sistema de apertura y del sistema de indexación no son proporcionales. En otras palabras, la proporción de velocidad o el porcentaje de movimiento/progresión total del sistema de apertura y el sistema de indexación no son constantes durante el funcionamiento del dispositivo inhalador.

35 El movimiento del accionador común a través de un primer rango de movimiento puede provocar el funcionamiento del sistema de indexación y el movimiento del accionador común a través de un segundo rango de movimiento provoca el funcionamiento del sistema de apertura, y el sistema de indexación puede estar dissociado (por ejemplo, desacoplado o separado) del sistema de apertura de modo que dicho primer rango de movimiento no sea el mismo que dicho segundo rango de movimiento. La disociación del sistema de apertura y el sistema de indexación permite que uno se mueva en gran medida independientemente del otro, de modo que su movimiento no necesita ser proporcional, como en la técnica anterior.

40 Un movimiento definido del accionador común puede operar tanto el sistema de indexación como el sistema de apertura, y la velocidad de movimiento del sistema de apertura en relación con la velocidad de movimiento del accionador puede variar durante dicho movimiento definido del accionador.

45 Alternativamente, un movimiento definido del accionador común puede hacer que el funcionamiento del sistema de indexación avance una dosis de medicamento y haga que el sistema de apertura se mueva a través de una primera fase de funcionamiento en la que dicho pelado se produce sin exponer el medicamento en un blíster y una segunda fase de funcionamiento en la que el medicamento en un blíster se expone por dicho desprendimiento, para presentar así una dosis de medicamento lista para la inhalación, y dicha segunda fase de funcionamiento del sistema despegable puede retrasarse hasta que dicho funcionamiento del sistema de indexación se complete en un 30 %. Parte del desprendimiento de la hoja de tapa puede tener lugar al principio de la operación de un dispositivo, pero una parte crítica de la operación, cuando una hoja se desprende sobre el borde de una bolsa de blíster y un medicamento está realmente expuesto, se retrasa hasta más adelante en la operación.

55 La segunda fase, o crítica, de operación del sistema de apertura puede retrasarse hasta que dicha operación del sistema de indexación esté 50 % completa, o 60 %, 70 %, 80 %, 90 %, 95 % o 100 % completa.

60 La dosis de medicamento puede definirse como la dosis que se administrará mediante el dispositivo inhalador de acuerdo con un régimen de dosificación particular. Esto puede comprender el contenido de un solo blíster, o un par de blísteres, o más según sea necesario.

El movimiento definido puede ser movimiento desde la primera posición a la segunda posición, o movimiento desde la segunda posición a la primera posición y de vuelta a la segunda posición, por ejemplo.

65 El movimiento del accionador común desde dicha primera posición, por ejemplo, cualquier movimiento que se aleje de la primera posición, puede hacer avanzar el sistema de indexación, y solo el movimiento del accionador más

allá de la posición intermedia puede accionar el sistema de apertura.

5 El movimiento inverso del accionador desde una posición entre dicha primera posición y dicha posición intermedia de vuelta a dicha primera posición puede dar como resultado la inversión de dicho avance del sistema de indexación. Esto ayuda a evitar el avance parcial y/o la exposición de las dosis durante el accionamiento incorrecto o incompleto del dispositivo inhalador. Un actuador se puede mover hasta un punto, por ejemplo, el punto despegable o exposición de una dosis, y luego volver a su posición inicial sin dejar una dosis parcialmente avanzada o expuesta. Por lo tanto, el siguiente funcionamiento "correcto" o completo del dispositivo inhalador no se ve comprometido por un accionamiento incorrecto o incompleto. Esto es particularmente relevante cuando la indexación comienza inmediatamente después del movimiento del actuador.

15 El movimiento del accionador entre la segunda posición y la primera posición, es decir, en una dirección que se mueve desde la segunda posición hacia la primera posición, también puede dar como resultado el avance del sistema de indexación.

El dispositivo inhalador puede comprender además un cubo central accionado por el accionador.

20 El dispositivo inhalador puede comprender además un engranaje articulado o un sistema de levas, por ejemplo, una placa de levas, para transmitir el impulso desde el cubo al sistema de indexación.

25 El mecanismo de accionamiento puede comprender además un componente de activación, cuyo movimiento activa el sistema de apertura. El componente de activación puede ser un componente que se mueve linealmente, tal como una varilla de empuje o un deslizador para liberar un componente sesgado por resorte dentro del sistema de apertura.

El movimiento del actuador común más allá de la posición intermedia puede resultar en el movimiento del componente disparador.

30 El mecanismo de accionamiento puede comprender además una leva para controlar el sistema de apertura.

El mecanismo de accionamiento puede comprender además un componente de recogida de la hoja de tapa para recibir la hoja de tapa usada desprendida de un portador de medicamento, y un tren de transmisión entre el accionador común y el componente de recogida de la hoja de tapa. El tren de transmisión puede comprender el cubo central.

35 El mecanismo de accionamiento puede comprender medios para regular la tensión generada en una lámina de cubierta durante el avance del sistema de indexación. El sistema puede ser activo (por ejemplo, accionado) o pasivo, lo que permite una tensión mínima en una hoja de tapa cuando el dispositivo se deja o se almacena con el actuador en la primera posición.

40 Se puede proporcionar un resorte de torsión entre dos componentes giratorios provistos en un centro común en el tren motriz. Por ejemplo, se puede proporcionar un resorte de torsión entre dos engranajes apilados en un tren de transmisión engranado. Los dos componentes giratorios pueden estar dentro de un cubo lógico central, o dentro de un elemento de accionamiento adicional dentro del tren motriz, o pueden formar una polea loca con resorte.

45 El resorte de torsión se carga debido a la tensión en la lámina de tapa utilizada durante el avance del sistema de indexación. Esto puede proporcionar una forma de regulación de tensión pasiva en una hoja de tapa.

50 El tren de transmisión puede mover activamente, por ejemplo, girar, el componente de recogida de la hoja de tapa para regular la tensión en la hoja de tapa, por ejemplo, reducir la tensión o crear holgura en una hoja de tapa, antes o durante el avance del sistema de indexación.

55 Al menos parte de la hoja de tapa desprendida, por ejemplo, la holgura generada por la regulación de tensión activa, puede voltearse sobre una sección no abierta de un portador de medicamento durante el avance del sistema de indexación.

60 El dispositivo inhalador puede comprender además un componente de pico despegable para regular la separación de una hoja de tapa de un portador de medicamento. El componente de pico desprendible puede, en particular, resistir el desprendimiento/separación de una hoja de tapa en una ubicación en el portador de medicamento que es adyacente al pico desprendible en uso.

El componente de pico despegable se puede mover durante o antes del avance del sistema de indexación. Por ejemplo, el pico despegable puede moverse con un componente del sistema de indexación durante la indexación

65 El componente de pico despegable puede seguir una trayectoria sustancialmente coincidente con o desplazada de la trayectoria de un portador de medicamento.

El componente de pico despegable puede acoplarse selectivamente con un componente del sistema de indexación, por ejemplo, con un indexador móvil tal como una rueda de indexación.

- 5 El componente de pico despegable puede comprender un trinquete o trinquete que se acopla selectivamente con dicho componente del sistema de indexación.

10 El sistema de indexación puede comprender medios para indexar el primer y segundo portadores de medicamento, cada uno de los cuales comprende una base con una pluralidad de bolsas o blísteres de medicamento y una hoja de tapa desprendible que cubre los blísteres. Se pueden proporcionar medios para avanzar más de dos portadores de medicamentos.

15 El sistema de apertura puede configurarse para desprender la hoja de tapa de cada uno del primer y segundo portadores de medicamento, y el movimiento del accionador común desde dicha primera posición puede dar como resultado el funcionamiento del sistema de indexación para hacer avanzar el primer portador de medicamento, pero solo el movimiento del accionador más allá de la posición intermedia puede dar como resultado el accionamiento del sistema de apertura para desprender la hoja de tapa de un blíster del segundo portador de medicamento.

20 El sistema de indexación puede comprender indexadores primero y segundo separados para indexar dichos portadores de medicamento primero y segundo.

25 El sistema de indexación puede hacer avanzar el primer y segundo indexadores de manera desproporcionada, es decir, de manera que la progresión del primer indexador sea desproporcionada a la progresión del segundo indexador.

30 También se proporciona un dispositivo inhalador que comprende un mecanismo de accionamiento que tiene un sistema de indexación que comprende un primer y segundo indexadores para hacer avanzar el primer y segundo portadores de medicamentos, y un accionador común para el primer y segundo indexadores, en donde el accionador común se puede mover entre una primera posición y una segunda posición a través de una posición intermedia, y en donde la progresión del primer indexador es desproporcionada a la progresión del segundo indexador. La progresión puede tener lugar durante o después del movimiento del accionador común, por ejemplo, la progresión puede ser impulsada por una fuerza de resorte liberada después de que se complete el movimiento del accionador.

35 El primer indexador y el segundo indexador pueden, en particular, no avanzar simultáneamente durante el movimiento del accionador común, es decir, su movimiento puede ser mutuamente excluyente.

40 El movimiento del accionador común a través de un primer rango de movimiento puede provocar el funcionamiento del primer indexador y el movimiento del accionador común a través de un segundo rango de movimiento provoca el funcionamiento del segundo indexador, y el primer indexador puede disociarse del segundo indexador de modo que dicho primer rango de movimiento no sea el mismo que dicho segundo rango de movimiento.

45 El sistema de indexación puede hacer avanzar uno de los indexadores primero y segundo a medida que el accionador común se mueve desde dicha segunda posición a dicha primera posición.

Al menos uno, y posiblemente ambos, del primer y segundo indexadores pueden comprender una rueda de indexación.

50 El sistema de indexación puede comprender alternativamente un único indexador, que puede comprender una rueda de indexación.

55 La o cada rueda de índice puede ser giratoria para hacer avanzar un portador de medicamento en forma de una tira de blísteres, y puede comprender cavidades para recibir blísteres individuales de la tira de blísteres.

El sistema de apertura puede configurarse para abrir simultáneamente un blíster en cada uno de dichos primer y segundo portadores de medicamento.

60 Dicha posición intermedia del accionador común puede estar más cerca de dicha segunda posición del accionador común que de dicha primera posición del accionador común. Por ejemplo, la posición intermedia puede estar dentro del 45 %, 35 %, 25 %, 20 % o 15 % final del movimiento total entre dichas posiciones primera y segunda, o de un rango completo de movimiento del accionador común.

65 Dicha posición intermedia del accionador común puede ser adyacente a dicha segunda posición del accionador común, por ejemplo, dentro de 0-10 % de dicho movimiento del accionador común, y/o dentro de 10° donde el accionador se mueve en un arco.

5 El mecanismo de accionamiento puede comprender uno o más engranajes con accionamiento intermitente y/o superficies de bloqueo. Esto permite el accionamiento intermitente y/o el bloqueo de los elementos del sistema de accionamiento (por ejemplo, componentes de recogida de la hoja de tapa, indexadores individuales, picos despegable móviles, etc.) durante el uso.

El sistema de indexación puede comprender medios de bloqueo para evitar selectivamente el movimiento de uno o más componentes, por ejemplo, uno o más indexadores/ruedas de indexación, del sistema de indexación.

10 Los medios de bloqueo pueden comprender uno o más engranajes con superficies de bloqueo, para proporcionar un bloqueo de Ginebra, y/o uno o más trinquetes.

15 El accionador puede comprender una cubierta de boquilla, y la primera posición puede ser una posición completamente cerrada de la cubierta de boquilla, es decir, una posición de la cubierta de boquilla en la que una boquilla del inhalador está completamente cubierta. La segunda posición puede ser una posición completamente abierta de la cubierta de la boquilla, es decir, una posición de la cubierta de la boquilla en la que una boquilla del dispositivo está completamente descubierta. Alternativamente, el accionador puede comprender una palanca, botón u otro accionador separado, y la primera y/o segunda posición pueden ser posiciones de parada definidas del accionador. El dispositivo inhalador puede comprender además un componente de vía respiratoria móvil, ya sea como una vía respiratoria móvil unitaria o como parte de una vía respiratoria dividida que comprende un componente de vía respiratoria estacionario y el componente de vía respiratoria móvil. El componente de vía respiratoria móvil proporciona un componente de pico despegable para regular la separación de una hoja de tapa de un portador de medicamento.

25 El componente de vía respiratoria móvil puede seguir una trayectoria que no es sustancialmente coincidente con o meramente desplazada de la trayectoria de un portador de medicamento. Por ejemplo, el componente de vía respiratoria móvil puede seguir una trayectoria sustancialmente lineal. Un portador de medicamento puede, por ejemplo, seguir una trayectoria curva o circular.

30 Esta invención se puede emplear en un dispositivo que contiene dos portadores, para liberar la formulación para inhalación por parte del usuario de una manera mecánicamente ventajosa, al tiempo que se minimiza el riesgo de exposición accidental de la formulación al medio ambiente a través de un desprendimiento involuntario.

35 Siempre que sea posible, cualquiera de las características esenciales o preferibles definidas en relación con cualquier aspecto de la invención se puede aplicar a cualquier aspecto adicional. Por consiguiente, la invención puede comprender varias configuraciones alternativas de las características definidas anteriormente.

Breve descripción de las figuras

40 Las realizaciones practicables de la invención se describen con más detalle a continuación solo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, de los cuales:

- 45 La Fig. 1 es una vista en perspectiva del interior de un dispositivo inhalador de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- La Fig. 2 muestra una vista similar a la de la Fig. 1, pero con un componente retirado;
- La Fig. 3 muestra una vista despiezada del dispositivo de la Fig. 1;
- La Fig. 4 muestra un primer componente de un conector central del dispositivo inhalador;
- Las Figs. 5 y 6 muestran un segundo componente desde un cubo central del dispositivo inhalador;
- 50 La Fig. 7 muestra un componente de engranaje para unir el cubo central a un primer conjunto de tren de transmisión del dispositivo inhalador;
- La Fig. 8 muestra el primer conjunto de tren de transmisión;
- La Fig. 9 muestra un componente de engranaje para unir el cubo central a un segundo conjunto de tren de transmisión del dispositivo inhalador;
- La Fig. 10 muestra el segundo conjunto de tren de transmisión;
- 55 La Fig. 11 muestra un componente de engranaje para unir el cubo central a un tercer conjunto de tren de transmisión del dispositivo inhalador;
- La Fig. 12 muestra una vista frontal del tercer conjunto de tren de transmisión;
- Las Figs. 13 y 14 muestran los componentes del tercer conjunto del tren de transmisión
- La Fig. 15 muestra una vista posterior del tercer conjunto de tren de transmisión;
- 60 La Figura 16 muestra una vista posterior del mecanismo general del dispositivo inhalador de la Figura 1;
- Las Figs. 17 a 22 muestran el funcionamiento del mecanismo que se muestra en la Figura 16;
- La Fig. 23 muestra una vista frontal del mecanismo, que ilustra las trayectorias de la tira de blister, la hoja de tapa y la hoja de base;
- La Fig. 23A muestra una vista detallada del área marcada 'A' en la Figura 23;
- 65 La Fig. 24 muestra un ejemplo de un mecanismo despegable alternativo;
- La Figura 25 muestra una vista despiezada de un inhalador de acuerdo con una segunda realización de

la presente invención, que incorpora el mecanismo despegable alternativo de la Figura 24;  
 La Figura 26 muestra una vista frontal del mecanismo del inhalador de la Figura 25;  
 La Fig. 27 muestra una vista posterior del mecanismo del inhalador de la Fig. 25;  
 Las Figs. 28 y 29 muestran un componente accionador de pelado del inhalador de la Figura 25;  
 5 La Figura 30 muestra un componente de trinquete del inhalador de la Figura 25;  
 La Fig. 31 muestra una vista despiezada trasera de un inhalador de acuerdo con una tercera realización de la invención;  
 La Figura 32 muestra una vista en perspectiva frontal del mecanismo del inhalador de la Figura 31;  
 La Fig. 33 muestra una vista en perspectiva posterior del mecanismo del inhalador de la Fig. 31;  
 10 La Fig. 34 muestra una vista de detalle posterior del mecanismo en la Fig. 33;  
 La Fig. 35 muestra una vista posterior de una placa de montaje del inhalador de la Fig. 31;  
 La Fig. 36 muestra una vista frontal despiezada de un inhalador de acuerdo con una cuarta realización de la invención;  
 Las Figs. 37 a 40 muestran vistas en perspectiva de componentes del inhalador de la Figura 36;  
 15 La Figura 41 muestra una vista frontal del mecanismo ensamblado del inhalador de la Figura 36;  
 Las Figs. 42 a 45 muestran el funcionamiento del inhalador de la Figura 36;  
 La Fig. 46 muestra el engranaje en la parte posterior del inhalador de la Fig. 36;  
 La Fig. 47 muestra una vista despiezada de un inhalador de acuerdo con una quinta realización de la invención;  
 20 La Figura 48 muestra una vista en sección transversal de parte del inhalador de la Figura 47 en una primera configuración;  
 La Fig. 49 muestra una vista posterior de una placa de leva del inhalador de la Fig. 47;  
 La Fig. 50 muestra una vista en sección transversal adicional del inhalador de la Figura 47 en una primera configuración;  
 25 La Fig. 51 muestra una vista frontal con el inhalador de la Figura 47 en una segunda configuración;  
 La Figura 52 muestra las trayectorias tomadas por un par de tiras de blíster a través del inhalador de la Figura 47;  
 La Fig. 53 muestra el engranaje en la parte posterior del inhalador de la Fig. 47;  
 Las Figuras 54 a 60 muestran el funcionamiento del inhalador de la Figura 47;  
 30 La Figura 61 muestra una vista despiezada de un inhalador de acuerdo con una sexta realización de la invención;  
 La Figura 62 muestra una vista frontal del inhalador ensamblado de la Figura 61;  
 La Figura 63 muestra una vista posterior del inhalador de la Figura 62;  
 La Fig. 64 muestra una primera vista en sección transversal trasera del inhalador de la Fig. 62;  
 35 La Figura 65 muestra una vista posterior adicional del inhalador de la Figura 62;  
 La Fig. 66 muestra una vista despiezada de un inhalador de acuerdo con una séptima realización de la presente invención;  
 La Figura 67 muestra una vista en perspectiva de un engranaje de entrada del inhalador de la Figura 66;  
 La Fig. 68 muestra una vista superior del engranaje de accionamiento de la Fig. 67;  
 40 La Figura 69 muestra una vista frontal de parte del mecanismo del inhalador de la Figura 66;  
 Las Figs. 70-75 muestran el movimiento de una parte del mecanismo durante la apertura de la cubierta de la boquilla;  
 Las Figs. 76-77 muestran el movimiento de una parte adicional del mecanismo durante la apertura de la cubierta de la boquilla;  
 45 La Fig. 78 muestra el mecanismo de accionamiento del inhalador de la Fig. 66;  
 La Figura 79 muestra el mecanismo de gestión de tiras del inhalador de la Figura 66;  
 La Fig. 80 muestra una vista despiezada de un inhalador de acuerdo con una octava realización de la presente invención;  
 La Figura 81 muestra una vista en perspectiva de un indexador del inhalador de la Figura 80;  
 50 La Figura 82 muestra una vista en perspectiva de una primera parte de un pico despegable del inhalador de la Figura 80;  
 La Figura 83 muestra una vista en perspectiva de una segunda parte de un pico despegable del inhalador de la Figura 80;  
 Las Figuras 84-85 muestran el funcionamiento de un mecanismo de bloqueo del inhalador de la Figura 80;  
 55 La Figura 86 muestra una vista frontal de la placa frontal del inhalador de la Figura 80;  
 La Figura 87 muestra una vista en perspectiva de un trinquete de entrada del inhalador de la Figura 80;  
 Las Figs. 88-89 muestran la apertura de la boquilla del inhalador de la Figura 80;  
 La Fig. 90 muestra una vista despiezada trasera de un inhalador de acuerdo con una novena realización de la presente invención;  
 60 La Figura 91 muestra una vista en perspectiva de un engranaje de cubo del inhalador de la Figura 90;  
 La Figura 92 muestra una vista en perspectiva de un componente de vía respiratoria en movimiento del inhalador de la Figura 90;  
 La Figura 93 muestra una vista en perspectiva de una cubierta de boquilla del inhalador de la Figura 90;  
 65 La Fig. 94 muestra el movimiento de la boquilla durante la apertura de la cubierta de la boquilla;  
 La Fig. 95 muestra el movimiento de la boquilla durante el cierre de la cubierta de la boquilla; y

La Figura 96 muestra el mecanismo de accionamiento del inhalador de la Figura 90.

Descripción detallada de la invención

5 La Figura 1 muestra el interior de un dispositivo inhalador 2 de acuerdo con una primera realización de la invención. El dispositivo inhalador 2 está configurado para usar tiras de blíster alargadas de medicamento que comprenden una hoja/lámina base, que definen bolsas de blíster individuales de medicamento, y una lámina de tapa en forma de una lámina de tapa que se desprende de la lámina base para abrir las bolsas y exponer el medicamento para inhalación.

10 Un chasis medio 4 define cámaras interiores y vías del dispositivo para recibir y guiar las tiras de blíster, y un chasis trasero 6 proporciona postes de montaje para varios componentes giratorios 12,14,22,24,30 dentro del dispositivo. Un colector de vías respiratorias 8, que comprende una característica para permitir la interfaz con una boquilla, se recibe en una abertura en la parte superior del chasis medio 4, y también se proporciona una cubierta de boquilla móvil 10 (de la cual, para mayor claridad, solo se muestra la mitad trasera).

15 La primera y segunda ruedas de indexación 12,14 proporcionan cada una rebajes 13,15 para recibir cavidades de blíster de dos tiras de blíster separadas y hacerlas avanzar a su lugar debajo de las aberturas 16 en el colector de vías respiratorias 8 a medida que se giran la primera y segunda ruedas de indexación 12,14. Las tiras de blíster sin abrir se enrollan y almacenan juntas en una cámara de almacenamiento 18 definida por el chasis medio 4. Desde aquí, una primera de las dos tiras de blíster se alimenta a través de un primer pasaje 20 en el chasis medio 4 y en el sentido de las agujas del reloj alrededor de la primera rueda de índice 12, antes de que la lámina de base se acople con una primera rueda de carrete 22. De manera similar, la segunda tira de blíster se alimenta desde la cámara de almacenamiento 18 a través de un segundo pasaje 26 y en sentido contrario a las agujas del reloj alrededor de la segunda rueda de índice 14, antes de que su lámina de base se una a una segunda rueda de carrete 24.

20 En uso, la hoja de tapa de cada una de la primera y segunda tiras de blíster se separa de la lámina de base en la primera y segunda ruedas de índice 12,14 respectivamente. La primera y segunda ruedas de carrete 22,24 giran con la primera y segunda ruedas de índice 12,14 para enrollar las láminas base usadas. Las dos láminas de tapa pasan a cada lado de un equilibrador de tensión 28, que está montado en el chasis medio 4 en un pivote 29, antes de acoplarse con un tambor de recogida común 30. La rotación del tambor de recogida 30 genera tensión en las láminas de tapa cuando es necesario abrir los blísteres en la primera y segunda tiras de blísteres. Dado que ambas láminas de tapa se enrollan en el mismo tambor 30, puede surgir un pequeño desequilibrio en la tensión de la primera y segunda láminas de tapa. Sin embargo, una mayor tensión en la lámina de tapa que corre hacia abajo a cada lado del equilibrador de tensión 28 servirá para desviar el equilibrador de tensión 28 alrededor del pivote 29 hacia la otra lámina. Esto acorta efectivamente la trayectoria seguida por la lámina de mayor tensión y alarga la trayectoria seguida por la lámina de menor tensión hasta que las tensiones en las dos láminas de tapa se equilibran. Por lo tanto, se podría realizar el mantenimiento de la tensión en la lámina de tapa dentro de un rango aceptable de tensiones.

30 La Figura 2 muestra una vista similar del interior del dispositivo inhalador con el chasis medio 4 y el colector de vías respiratorias 8 retirados para exponer el engranaje entre los diversos componentes del dispositivo inhalador 2. En uso, el cierre y la apertura de la cubierta de la boquilla 10, como se indica mediante las flechas 32 y 34, acciona un mecanismo para accionar las ruedas de indexación 12,14, las ruedas de carrete 22,24 y el tambor de recogida 30 en una secuencia predefinida para indexar y desprender las dosis para la inhalación. La secuencia está controlada por un cubo lógico central 36, que está montado en un husillo 38 que se extiende desde el chasis trasero 6 y es impulsado directamente por el movimiento de la cubierta de la boquilla 10.

35 El cubo lógico central 36 está montado concéntricamente con tres engranajes de accionamiento 40,42,44, que rodean y son acoplados selectivamente por el cubo lógico central 36. Se puede ver un engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40 que se acopla al engranaje en la base del tambor de recogida 30, y se puede ver un primer engranaje de accionamiento de la rueda de indexación 42 que se acopla al engranaje en la primera rueda de indexación 12 y la primera rueda de carrete 22. Aunque está oculto en la Figura 2, también se proporciona un segundo engranaje de transmisión de la rueda de indexación 44 para engranar el engranaje en la segunda rueda de indexación 14 y la segunda rueda de carrete 24.

40 La Figura 3 es una vista despiezada del dispositivo inhalador 2 de la Figura 1, en la que se pueden ver los componentes que componen el centro lógico central 36. Los dos componentes principales del cubo lógico central 36 son una rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, que se acopla con el primer y segundo engranajes de accionamiento de rueda de índice 42,44, y una rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 que se acopla con el engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40 y con una rueda de trinquete del tambor de recogida 50 que, junto con el tambor de recogida 30 y el engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40, forma un tren de accionamiento del tambor de recogida 60. La Figura 3 también indica los componentes que componen un primer tren de transmisión de rueda de índice 52 y un segundo tren de transmisión de rueda de índice 54, como se describirá con más detalle más adelante. Un resorte de torsión 56 está dispuesto entre la rueda de trinquete de

accionamiento de índice 46 y la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 en el cubo lógico central 36, y se proporciona un deslizador 58 para resistir selectivamente la rotación de una u otra de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48.

5 El chasis trasero 6 también proporciona un canal 62 para recibir el deslizador 58, y una abertura generalmente en forma de media luna 64. Las protuberancias internas y externas 66, 68 formadas en la cubierta de la boquilla 10 se extienden a través de la abertura 64. La abertura 64 también recibe proyecciones en la parte posterior de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 para que estos componentes puedan ser accionados por el movimiento de rotación de la cubierta de la boquilla 10. Más específicamente, la apertura de la cubierta de la boquilla (movimiento en el sentido de las agujas del reloj desde la posición mostrada en la Figura 1) dará como resultado que la protuberancia interna 66 se acople y accione la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 en el sentido de las agujas del reloj, mientras que el cierre de la cubierta de la boquilla 10 se acoplará a la protuberancia externa 68 con la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 para accionarla en el sentido contrario a las agujas del reloj.

15 El deslizador 58 permite que una de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se "bloquee" mientras la rotación de la cubierta de boquilla 10 gira la otra. Esto genera una fuerza de desviación en el resorte de torsión 56, que luego puede liberarse moviendo el deslizador 58 para liberar el componente previamente bloqueado.

20 El chasis trasero 6 también proporciona trinquetes de trinquete primero y segundo 72, 74 para bloquear selectivamente las ruedas de índice primera y segunda 12, 14 respectivamente.

25 La parte trasera de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 desde el cubo lógico central 36 se muestra en la Figura 4. La rueda 46 comprende una placa generalmente circular 76 con una protuberancia en forma de anillo 78 que se extiende desde la cara trasera. Se proporciona un rebaje 80 en la cara trasera de la placa 76 dentro de la brida 78 para recibir un brazo del resorte de torsión 56. Alrededor de la periferia de la placa 76 se proporcionan dos trinquetes circunferenciales 82 y dos trinquetes axiales 84. Las uñas de trinquete circunferenciales 82 y las uñas de trinquete axiales 84 están orientadas de modo que apliquen una fuerza motriz en direcciones de rotación opuestas. La Figura 4 también muestra una proyección 86 que se extiende desde el extremo de la protuberancia 78, y un rebaje 88 en su periferia exterior. La proyección 86 es para el acoplamiento con la protuberancia interna 66 de la cubierta de la boquilla, y el rebaje 88 recibe el deslizador 58 para bloquear la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 contra la rotación.

35 Las Figuras 5 y 6 muestran la rueda de trinquete de arrastre despegable 48 con mayor detalle. Se proporciona una vista posterior en la Figura 5, que muestra una placa generalmente circular 90 con una gran sección recortada 92 a un lado, y una ranura generalmente en forma de media luna 94 y dos secciones recortadas más pequeñas 96 en el otro. Una proyección 98 se extiende desde la superficie trasera de la placa, adyacente al borde de la ranura 94, para acoplarse con la protuberancia exterior 68 formada en la cubierta de la boquilla 10. En la Figura 6 se muestra una vista frontal de la rueda de trinquete de arrastre despegable 48. Se proporcionan cuatro trinquetes radiales 100 alrededor de la periferia exterior de una protuberancia en forma de anillo 102 que se extiende desde la parte frontal de la placa 90. Para que la placa 90 no impida el movimiento de los trinquetes 100, dos están ubicados en la región de la rueda 48 donde se proporciona la sección recortada grande 92, y los otros dos corresponden con las ubicaciones de las secciones recortadas más pequeñas 96. Se proporciona una pequeña sección dentada 104 en la periferia exterior de la placa 90, junto con un par de muescas 106.

50 El diámetro interior de la protuberancia en forma de anillo 102 es lo suficientemente grande como para recibir la protuberancia 78 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 cuando se ensambla el cubo lógico central 36. Cuando se ensambla, la proyección 86 que se extiende desde el extremo de la protuberancia 78 en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 pasa a través de la ranura 94 para extenderse desde la superficie trasera de la placa 90 de la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 en la misma medida que la proyección 98 formada directamente en la placa 90 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48.

55 La Figura 7 muestra la superficie trasera del primer engranaje de transmisión de la rueda de índice 42. Se muestra una cavidad interna 110 en una superficie trasera del engranaje de accionamiento 42, con cuatro muescas que se extienden radialmente 112 proporcionadas alrededor de la pared periférica interna 114 de la cavidad 110. El diámetro de la cavidad 110 es suficiente para recibir la placa generalmente circular 76 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 que se muestra en la Figura 4, con los trinquetes de trinquete circunferenciales 82 recibidos en dos de las cuatro muescas 112.

60 El montaje se muestra, con el resto del primer tren de transmisión de la rueda de índice 52, en la Figura 8. El acoplamiento de los trinquetes circunferenciales 82 en las muescas 112 transmite el accionamiento desde la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 al primer engranaje de accionamiento de rueda de índice 42 solo en sentido antihorario 116 (la Figura 8 es una vista posterior del conjunto). Durante el movimiento en el sentido de las agujas del reloj de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, como se genera durante la apertura de la boquilla por el acoplamiento de la proyección 86 con la protuberancia interna 66 de la cubierta de la boquilla, los

5 trinquetes circunferenciales 82 pueden flexionarse fuera de las muescas 112 permitiendo la rotación relativa entre la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y el primer engranaje de accionamiento de la rueda de índice 42. Una protuberancia 118 provista en una superficie trasera de la primera rueda de indexación 12 proporciona muescas 122 para el acoplamiento con el primer trinquete 72 en el chasis trasero 6 para resistir la rotación de la primera rueda de indexación 12 en la dirección correspondiente. Por consiguiente, el primer tren de accionamiento de la rueda de indexación 52 proporciona accionamiento a la primera rueda de indexación 12 y a la primera rueda de carrete 22 solo durante el cierre de la cubierta de la boquilla.

10 La Figura 9 muestra el engranaje de transmisión de la segunda rueda indicadora en forma de anillo 44 con mayor detalle. Se proporcionan cuatro rebajes o muescas inclinadas 124 en una cara frontal del engranaje de accionamiento 44 para el acoplamiento con los trinquetes de trinquete axiales 84 proporcionados en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 cuando la protuberancia 78 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 se recibe dentro del anillo. El diámetro interno 120 del engranaje de transmisión de la rueda de indexación 44 es el mismo que el diámetro interno de la protuberancia en forma de anillo 102 de la rueda de trinquete de transmisión de pelado 48 para recibir la protuberancia 78 de la rueda de trinquete de transmisión de indexación 46.

20 La Figura 10 muestra una vista frontal del segundo tren de transmisión de la rueda de indexación 54 que incorpora el conjunto del segundo engranaje de transmisión de la rueda de indexación 44 y la rueda de trinquete de transmisión de indexación 46 como se describió anteriormente. Los trinquetes de trinquete axiales 84 se muestran acoplados con dos de las muescas 124 de modo que el accionamiento en el sentido de las agujas del reloj 126 desde la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 se transmite al segundo engranaje de accionamiento de rueda de índice 44. Como se discutió anteriormente, la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 se acciona en el sentido de las agujas del reloj 126 mediante el acoplamiento de la proyección 86 en la superficie trasera de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 con la protuberancia interna 66 de la cubierta de la boquilla durante la apertura de la cubierta de la boquilla 10. Por lo tanto, la segunda rueda de indexación 14 y la segunda rueda de carrete 24 se accionan ambas cuando se abre la boquilla 10. Por el contrario, la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 da como resultado que los trinquetes de trinquete axiales 84 se flexionen fuera de las muescas 124 permitiendo la rotación relativa entre la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y el segundo engranaje de accionamiento de rueda de índice 44.

35 La Figura 11 muestra el engranaje de accionamiento del tambor de recogida en forma de anillo 40 con mayor detalle. Una serie de muescas 130 se proporcionan en una pared periférica interna 132 del engranaje de accionamiento 40 para servir como dientes de trinquete. La abertura definida por la pared periférica interna 132 tiene un diámetro 136 dimensionado para recibir la protuberancia 102 de la rueda de trinquete de arrastre 48.

40 En la Figura 12 se muestra una vista frontal del tren de accionamiento del tambor de recogida 60. La protuberancia 102 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se ha insertado en el engranaje de accionamiento del tambor despegable 40 desde atrás de manera que los trinquetes radiales 100 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se acoplan con las muescas 130 para transmitir la rotación en el sentido de las agujas del reloj 138 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 al engranaje de accionamiento del tambor despegable 40. El engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40 se acopla con los dientes de engranaje 140 proporcionados alrededor de una base del tambor de recogida 30 para transmitir la rotación al tambor de recogida 30. Un par de elementos de retención 142 en un lado del tambor de recogida 30 retiene los extremos libres de un par de láminas de cubierta de manera que, en uso, la rotación en sentido antihorario 144 del tambor de recogida 30 aplica tensión a las láminas de cubierta y las enrolla alrededor del cuerpo del tambor de recogida 30.

50 La placa 90 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se apoya contra una superficie trasera del engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40, y su perfil generalmente circular se puede ver entre los dientes del engranaje del engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40. Parte de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 también es visible en la vista frontal de la Figura 12, detrás del tambor de recogida 30.

55 La Figura 13 muestra una vista posterior del tambor de recogida 30. Los dientes de engranaje 140 alrededor de la base del tambor de recogida 30 son claramente visibles, junto con un anillo de dientes de trinquete 146 proporcionado en la superficie trasera. Los dientes de trinquete 146 se acoplan, en uso, con un par de trinquetes de trinquete 148 provistos en los lados opuestos de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50, que se extienden desde su cara frontal que se muestra en la Figura 14. Los dientes de engranaje 150 se proporcionan en una sección del borde exterior de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50, adyacente a una sección curvada hacia adentro 152.

65 En la Figura 15 se muestra una vista posterior del tren de accionamiento del tambor de recogida 60. La vista posterior muestra el acoplamiento de las uñas de trinquete 148 y los dientes de engranaje 150 en la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 con, respectivamente, los dientes de trinquete 146 en el tambor de recogida 30 y la sección dentada 104 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48. Se entenderá que la rotación

en el sentido de las agujas del reloj 138 de la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 se transferirá a la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 mientras los dientes de engranaje 150 permanecen acoplados con la sección dentada 104, y que la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj 144 resultante se transmitirá al tambor de recogida 30 a través de los trinquetes de trinquete 148 y los dientes de trinquete 146. Cuando los dientes de engranaje 150 alcanzan el extremo de la sección dentada 104, la sección curvada hacia adentro 152 de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 recibirá el borde exterior curvado de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48, proporcionando un bloqueo de estilo Ginebra para mantener la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 contra una rotación adicional. Las uñas de trinquete 148 pueden flexionarse más allá de los dientes de trinquete 146 para permitir una rotación adicional en sentido antihorario 144 del tambor de recogida 30 accionado por la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 y el engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40 como se describió anteriormente, pero se acoplan con los dientes de trinquete 146 para resistir cualquier rotación en sentido horario del tambor de recogida 30 mientras la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 está estática.

La Figura 16 muestra una vista posterior de todo el mecanismo del dispositivo inhalador 2, incluido el cubo lógico central 36, el tren de accionamiento del tambor de recogida 60 y el primer y segundo trenes de accionamiento de la rueda de índice 52,54. La vista trasera también muestra muescas 134 en una saliente 128 en la superficie trasera de la segunda rueda de indexación 14, similar a la saliente 118 y muescas 122 proporcionadas en la superficie trasera de la primera rueda de indexación 12. Las muescas 134 en la segunda rueda de indexación 14 están diseñadas para acoplarse con el segundo trinquete de trinquete 74 proporcionado en el chasis trasero 6 de la misma manera que las muescas 122 en la primera rueda de indexación 12 se acoplan con las primeras garras de trinquete 72. Sin embargo, la rotación se resiste en la dirección opuesta.

La cubierta de la boquilla 10 también se muestra en sección transversal, incluidas las protuberancias internas y externas 66,68 formadas en la misma. La protuberancia interna 66 se muestra colindante con la proyección 86 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 que se extiende a través de una ranura generalmente en forma de media luna 94 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48. La protuberancia exterior 68 se muestra colindando con la proyección 98 en la rueda de trinquete despegable 48. También se muestra el deslizador 58, con una pestaña 154 provista en la cara frontal oscurecida del deslizador 58 ilustrada en líneas discontinuas. La lengüeta 154 se acopla con el rebaje 88 (no se muestra) en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 o con un rebaje similar 156 proporcionado en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 para bloquear selectivamente uno u otro componente contra la rotación.

Como se ilustra en la Figura 16, la cubierta de la boquilla 10 está completamente abierta y se acaba de inhalar una dosis del dispositivo inhalador 2. El funcionamiento del dispositivo 2 desde esta posición se explicará en las siguientes figuras.

La Figura 17 muestra la etapa inicial del cierre de la tapa de la boquilla. La boquilla 10 se ha girado alrededor de 45° en la dirección de la flecha 32. El acoplamiento de la protuberancia exterior 68 con la proyección 98 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 acciona directamente la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 para girar en la misma dirección 158, en sentido contrario a las agujas del reloj, ya que el dispositivo inhalador 2 se ve desde la parte delantera, como la cubierta de la boquilla 10. Ninguno de los otros componentes se gira desde la posición que se muestra en la Figura 16. Las uñas de trinquete 100 permiten la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 dentro del engranaje de accionamiento del tambor de recogida 40. El borde exterior curvado de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se extiende más allá de la sección curvada hacia adentro 152 de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 hasta justo después del punto que se muestra en la Figura 17, cuando los dientes de engranaje 150 en la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 están cerca del acoplamiento con la sección dentada 104 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48. La lengüeta 154 del deslizador 58 se acopla con el rebaje 88 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 para evitar su rotación, de modo que no tenga lugar la indexación de ninguna de las ruedas de índice 12, 14. El resorte de torsión 56 se carga mediante la rotación relativa entre la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 y la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46.

La siguiente etapa en funcionamiento se muestra en la Figura 18. El cierre continuo 32 de la cubierta de la boquilla 10 provoca una rotación adicional en sentido antihorario 158 de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48, acoplando la sección dentada 104 con los dientes de engranaje 150 en la rueda de trinquete del tambor de recogida 50. Esto da como resultado la rotación en el sentido de las agujas del reloj 160 (cuando se ve desde la parte delantera) de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 y el tambor de recogida asociado 30, lo que reduce la tensión en ambas láminas de tapa a medida que se cierra la cubierta de la boquilla 10. La lengüeta 154 todavía impide la rotación de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, pero ahora está adyacente a un borde del rebaje 156 proporcionado en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48. Una protuberancia radial 153 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 también es adyacente al extremo radialmente interno del deslizador 58.

La Figura 19 muestra la cubierta de la boquilla 10 en la posición completamente cerrada. El movimiento continuo

32 de la cubierta de la boquilla 10 ha girado aún más el tambor de recogida 30 en el sentido de las agujas del reloj 160 para reducir aún más la tensión en las láminas de tapa y proporcionar holgura en las láminas de tapa entre el tambor de recogida 30 y la primera y segunda ruedas de índice 12,14.

5 La rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 también se ha girado más allá de un punto de compromiso donde la protuberancia radial 153 y las superficies en ángulo proporcionadas en el rebaje 88 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y el rebaje 156 proporcionado en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 guían/impulsan el deslizador 58 radialmente hacia afuera para mover la lengüeta 154 desde el rebaje 88 hacia el rebaje 156. La rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 ahora liberada ha sido  
10 accionada por el resorte de torsión para "ponerse al día" con la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 girando en sentido antihorario hasta que la proyección 86 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 colinda con la protuberancia interna 66 de la cubierta de la boquilla 10. Como se describió en relación con la Figura 8 anterior, esta rotación en sentido contrario a las agujas del reloj 116 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 se transmite a través del primer tren de accionamiento de rueda de índice 52 para  
15 avanzar o indexar la primera rueda de índice 12, en una dirección en sentido horario 162, mediante un rebaje 13 o una dosis, y para accionar de manera similar la primera rueda de carrete 22 para tomar la lámina de base. El par de muescas 106 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 están ubicadas para alinearse con los trinquetes de trinquete 72,74 en el chasis trasero 6, lo que permite que los trinquetes de trinquete 72,74 se desvíen de modo que el primer trinquete de trinquete 72 no inhiba la rotación de la primera rueda de índice.

20 La operación de indexación también aplica tensión a la primera lámina de cubierta utilizada, pero esto solo sirve para absorber la holgura creada por la rotación en el sentido de las agujas del reloj 160 del tambor de recogida 30. Como resultado, la lámina de tapa no se desprende de la tira de blíster, sino que se dobla sobre la tira de blíster sin abrir en un espacio proporcionado entre la primera rueda de índice 12 y las aberturas 16 en el colector de vías respiratorias 8. Esto se muestra con mayor detalle en la Figura 23A.

La Figura 20 muestra la etapa inicial de apertura de la cubierta de la boquilla 10. El movimiento de apertura 34 de la cubierta de la boquilla 10 provoca la rotación en el sentido de las agujas del reloj 126 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 a través del acoplamiento de la protuberancia interna 66 de la cubierta de la boquilla  
30 10 con la proyección 86 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46. Esta rotación en el sentido de las agujas del reloj 126 acciona la segunda rueda de indexación 14 y la segunda rueda de carrete 24 como se describe en las Figuras 9 y 10 anteriores, de modo que ambas giran en sentido contrario a las agujas del reloj 164 para comenzar a avanzar/indexar la segunda tira de blíster. La rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 permanece bloqueada contra la rotación, de modo que no se proporciona accionamiento al tambor de recogida 30  
35 y de modo que las muescas 106 continúen permitiendo el movimiento de las garras de trinquete 72, 74 de modo que la segunda garra de trinquete 74 no impida la rotación en sentido antihorario 164 de la segunda rueda de índice 14.

40 La Figura 21 ilustra una apertura adicional 34 de la cubierta de la boquilla, y la rotación adicional resultante 126 en el sentido de las agujas del reloj de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 y la rotación resultante 164 en el sentido contrario a las agujas del reloj de la segunda rueda de índice 14 y la segunda rueda de carrete 24. La segunda rueda de índice 14 ahora ha sido avanzada o indexada por un rebaje 15, o una dosis, desde la posición mostrada en la Figura 19. Como antes, la holgura creada en las láminas de tapa durante el cierre de la boquilla evita el desprendimiento de la lámina de tapa de la segunda tira de blíster durante la indexación. La lengüeta 154 está adyacente al rebaje 88 en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 en la Figura 21,  
45 de modo que cualquier movimiento adicional empujará la lengüeta 154 desde el interior del rebaje 156 en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 al interior del rebaje 88 en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46.

50 En la Figura 22, la cubierta de la boquilla se ha movido 34 a su posición completamente abierta, a través/más allá de un punto de compromiso adicional. La rotación final en el sentido de las agujas del reloj 126 de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 permite que la lengüeta 154 se mueva radialmente hacia adentro desde el rebaje 156 en la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 hacia el rebaje 88 en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46. Esto libera la rueda de trinquete de accionamiento de pelado 48 para que gire en  
55 el sentido de las agujas del reloj 138 bajo el accionamiento del resorte de torsión 56, y la rotación se transfiere tanto a la rueda de trinquete del tambor de recogida 50 como al tambor de recogida 30.

La rotación repentina 144b del tambor de recogida aplica tensión a ambas láminas de tapa simultáneamente, para exponer la siguiente dosis en cada tira de blíster para la inhalación. Como se describe en relación con las Figuras  
60 12 a 15 anteriores, la rotación en sentido antihorario 144b del tambor de recogida 30 será mayor que la rotación en sentido antihorario 144a de la rueda de trinquete del tambor de recogida 50. Esto permite que el tambor de recogida 30 libere la tensión en las láminas de tapa en el cierre de la boquilla después de dispensar una dosis, al tiempo que se despegan eficazmente las láminas de tapa de la siguiente dosis en la apertura de la boquilla. La rotación repentina de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 también mueve las muescas 106 fuera  
65 de alineación con los trinquetes de trinquete 72,74 en el chasis trasero 6, bloqueando efectivamente la primera y segunda ruedas de índice 12,14 contra la rotación.

Una vez que el usuario ha inhalado la dosis expuesta, el inhalador vuelve a la configuración mostrada y descrita en la Figura 16.

5 La Figura 23 muestra esquemáticamente una vista frontal de parte del mecanismo inhalador, que ilustra las trayectorias de la primera y segunda tiras blíster 166,168 a través del dispositivo inhalador 2. La cubierta de la boquilla 10 del inhalador está completamente cerrada, como se describe en relación con la Figura 19, por lo que el tambor de recogida 30 se ha girado en el sentido de las agujas del reloj 160 para liberar activamente la tensión en la primera y segunda láminas de tapa separadas 170,172. Sin embargo, la rotación en el sentido de las agujas del reloj 162 de la primera rueda de indexación 12 ha hecho avanzar la lámina de base 174 de la primera tira de blíster 166, arrastrando la primera lámina de tapa 170 alrededor de la primera rueda de indexación. La rotación en el sentido de las agujas del reloj 160 del tambor de recogida 30, como se describió anteriormente, crea una holgura equivalente a una distancia de índice en cada lámina de cubierta 170, 172, por lo que hay poca o ninguna tensión en la primera lámina de cubierta 170 como resultado del avance/indexación de la primera rueda de índice 12.

15 La segunda rueda de índice 14 no se ha girado en esta etapa, por lo que la segunda lámina de tapa 172 permanece floja. Como tal, cualquier exceso de tensión 176 que pueda generarse en la primera lámina de tapa 170 por el movimiento repentino de la primera rueda de índice 12 puede ser acomodado por el movimiento 178 del equilibrador de tensión 28 hacia la segunda lámina de tapa 172. Por lo tanto, el equilibrador de tensión 28 puede actuar como un medio adicional para liberar o gestionar la tensión de modo que se mantenga una tensión mínima en ambas láminas de tapa 170, 172 con la cubierta de la boquilla 10 cerrada, a pesar de que la primera rueda de indexación 12 ya se ha avanzado/indexado en esta posición.

25 La Figura 23A muestra una vista ampliada de las marcas 'A' en la Figura 23. La primera tira de blíster 166 se muestra pasando alrededor de la primera rueda de índice 12, con la primera y segunda bolsas de blíster llenas 180,182 y una bolsa de blíster vacía 184 ilustradas. La segunda bolsa de blíster llena 182 se ha avanzado a una posición debajo de una abertura 16 en el colector de vías respiratorias 8. La primera lámina de tapa 174 se ha doblado hacia atrás 186 sobre la segunda cavidad de blíster llena 182, en un espacio entre la primera rueda de índice 12 y el colector de vías respiratorias 8. Cuando se aplica tensión 188 a las láminas de tapa 170,172 mediante la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj 144b del tambor de recogida 30, la primera lámina de tapa 170 se estirará alrededor de un pico despegable estático o tope de extremo 190 proporcionado en el chasis medio 4 y se desprenderá de la segunda cavidad de blíster llena 182.

35 Se entenderá, a partir de la descripción anterior, que el funcionamiento del mecanismo del dispositivo inhalador 2 comprende varias acciones separadas que surgen de un solo accionamiento del mecanismo (movimiento de la cubierta de la boquilla 10), y que estas acciones abarcan una serie de puntos de compromiso. Los posibles problemas que pueden surgir si se superan algunos puntos de compromiso mientras que otros no se alcanzan durante incluyen, por ejemplo:

- 40
- muelles de sobrecarga y subcarga;
  - forzar la desincronización del dispositivo;
  - no desprender los blísteres o presentar adecuadamente la formulación para inhalación;
  - recuento de dosis incorrecto; o
  - sobreesfuerzo de los componentes que conduce a la falla.
- 45

Por lo tanto, es beneficioso que tales acciones estén vinculadas o vinculadas entre sí, de modo que ya no sean separables y tengan que ocurrir con la sincronización suficiente para evitar estos problemas.

50 Este dispositivo inhalador 2 descrito anteriormente utiliza un mecanismo de "recuperación". A medida que la cubierta de la boquilla 10 se abre, acciona la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, que gira por el ángulo de apertura antes de liberar el deslizador 58. El deslizador 58 libera la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 para que gire hasta que se complete el desprendimiento. Durante el cierre de la cubierta de la boquilla 10, la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se acciona hacia atrás hasta que restablece el deslizador 58. Esto a su vez libera la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 para que gire hacia atrás hasta que la primera rueda de índice 12 se haya indexado.

55 Los trinquetes/garras unen la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 tanto a la primera como a la segunda ruedas de índice 12,14, así como también unen ambas ruedas de índice 12,14 al chasis trasero 6, y el tambor de recogida 30 a la rueda de trinquete del tambor de recogida 50. El dispositivo inhalador 2 tiene como objetivo garantizar que todos estos puntos de reinicio del trinquete sean "esclavos" de los puntos de compromiso en los que se libera el deslizador 58.

60 En el punto de compromiso en la abertura de la boquilla, el deslizador 58 es forzado hacia abajo, o radialmente hacia adentro, en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 por la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 por las superficies en ángulo proporcionadas en los rebajes 88,156. Esto da como resultado una

65

pequeña rotación final en la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 cuando se libera el deslizador 58 y se permite que la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 gire. Esta rotación final proporciona una ventana para el restablecimiento de los trinquetes, específicamente aquellos asociados con el movimiento de la segunda rueda de índice 14 y el movimiento de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46 con respecto al primer engranaje de accionamiento de rueda de índice 42. Dado que ocurren en esa sección final de movimiento de la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, estarán atadas al movimiento de la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48, y será imposible actuar por separado.

En la carrera de retorno, a medida que se cierra la cubierta de la boquilla 10, el punto de compromiso se produce cuando la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48 se ha girado lo suficiente como para empujar el deslizador 58 de nuevo fuera de acoplamiento con la rueda de trinquete de accionamiento de índice 46, haciendo que gire y efectúe la indexación de la primera rueda de índice 12, con su reinicio de trinquete-garra asociado. Por lo tanto, esta indexación está vinculada al punto de compromiso, y ninguna de las dos se puede accionar por separado.

Son posibles varias modificaciones al dispositivo inhalador descrito sin apartarse del alcance del concepto inventivo general. Por ejemplo, la rotación de la primera y segunda ruedas de indexación 12,14 se puede evitar selectivamente mediante la interacción de las superficies de bloqueo de Ginebra curvas proporcionadas en la primera y segunda ruedas de indexación 12,14 y en la rueda de trinquete de accionamiento despegable 48, en lugar de mediante el primer y segundo trinquetes 72,74 como se describe.

El desprendimiento de la hoja/lámina de cubierta también se puede lograr por medios alternativos. Por ejemplo, la rueda de indexación puede estar dispuesta para moverse linealmente mientras gira e indexa la tira, haciendo que ruede efectivamente a lo largo de la tira por un bolsillo blíster, antes de bloquear su rotación y trasladar su eje a su posición original. Esto permitiría que el sistema de recogida de la lámina de cubierta despegue la hoja de tapa a medida que se traslada la rueda de índice. Alternativamente, se puede proporcionar un pico despegable móvil para girar con una de las dos ruedas de indexación primera y segunda 12,14 durante la indexación, antes de ser liberado para permitir el desprendimiento de la lámina de tapa. Estas disposiciones proporcionan esencialmente una ubicación frontal despegable móvil, lo que evita la necesidad de retroceder activamente la tensión de la lámina de cubierta y proporcionar holgura, y posteriormente volver a aplicar tensión para realizar la operación despegable. Esto permite potencialmente que se proporcione un mecanismo general menos complejo.

En la Figura 24 se muestra un ejemplo de una disposición despegable-pico en movimiento. Brevemente, la Figura muestra un lado de un mecanismo para un dispositivo inhalador alternativo, con una sola rueda de índice 214 visible. El mecanismo ilustrado también incluye un engranaje de cubo de entrada central 236, un tambor/cubo de recogida 230 para la lámina u hoja de cubierta usada, y una rueda de carrete 224 para recibir la base/lámina de base usada.

Se proporciona un componente de pico despegable móvil 290 alrededor de la rueda de índice 214. El componente de pico de despegable móvil 290 define el frente despegable, y comprende una garra de trinquete 292, que se muestra en acoplamiento con los dientes de trinquete 296 proporcionados en o asociados con la rueda de indexación 214. Se proporciona un pasador 294 en la garra de trinquete 292 para que un accionador despegable con resorte (no se muestra) pueda desacoplar la garra de trinquete 292 de los dientes de trinquete 296 cuando sea necesario.

También se muestra un centro de almacenamiento 218, para almacenar la tira de blíster no utilizada. El centro de almacenamiento 218 comprende engranajes delanteros, o internos, y traseros, o externos, 218A, 218B con un resorte de torsión dispuesto entre ellos. El engranaje interno 218A es accionado por la rotación del engranaje del cubo de entrada 236 como se muestra, y este accionamiento se transfiere directamente a la rueda de índice 214 y la rueda de carrete 224 para hacer avanzar la tira de blíster. El tambor/cubo de recogida 230, en cambio, se acopla con el engranaje exterior 218B. A medida que el pico despegable móvil 290 gira con la rueda de índice 214, la tensión generada en la lámina de tapa gira el tambor/cubo de recogida 230 contra la dirección de recogida, impulsando el engranaje exterior 218B en la dirección opuesta al engranaje interior 218A y cargando el resorte de torsión en el cubo de almacenamiento 218.

Cuando se va a abrir una dosis, el accionador despegable (no se muestra) se acopla con el pasador 294 para liberar la garra de trinquete 292 de los dientes de trinquete 296. Esto libera el componente de pico despegable móvil 290 para que gire con respecto a la rueda de índice 214. El resorte de torsión cargado luego acciona el engranaje trasero/externo 218B para tomar la lámina de tapa y despegar la dosis abierta a medida que la rueda de índice 214 se mantiene estacionaria.

El componente de pico despegable móvil 290 también incluye una sección adicional de vía respiratoria (no se muestra) para proporcionar un pasaje entre una dosis/blíster despegada en la rueda de índice 214 y la boquilla del dispositivo inhalador.

El mecanismo que se muestra en la Figura 24 se muestra ensamblado contra una placa trasera 206 de un inhalador

para formar el lado izquierdo de un mecanismo completo. El engranaje del cubo de entrada 236 está rodeado por un anillo de trinquete trasero 240 que está conectado a través de la placa trasera 206 a una cubierta de la boquilla (no se muestra), de modo que el mecanismo solo se acciona en la dirección de la flecha 234. Este accionamiento se produce cuando la boquilla se mueve de una posición cerrada a una posición abierta.

En la Figura 25 se muestra una vista despiezada de un inhalador completo 202 que incorpora el componente de pico despegable móvil 290. La placa trasera 206 se omite de la vista en despiece ordenado, pero se muestran los componentes restantes analizados en la Figura 24, junto con el resorte de torsión 256 proporcionado entre los engranajes delantero y trasero 218A, 218B del cubo de almacenamiento 218. También se muestran la boquilla y el colector de vías respiratorias 208, la cubierta de la boquilla 210 y un accionador despegable que se mueve linealmente 258.

Los componentes equivalentes que componen el lado derecho del mecanismo también se muestran en la Figura 25. El lado derecho del mecanismo es impulsado por un engranaje de cubo de entrada delantero 236', que está rodeado por un anillo de trinquete delantero 240'. A la rueda de índice derecha se le da la referencia 212, y a la rueda de carrete derecha 222, con otros componentes con números de referencia equivalentes a los del lado izquierdo, distinguidos con un símbolo primo. Las mitades izquierda y derecha del mecanismo son generalmente similares, pero se proporciona un engranaje adicional 228 hacia la parte posterior del conjunto para formar parte del centro de almacenamiento derecho 218'.

Brevemente, esta segunda realización de un inhalador de acuerdo con la invención comprende una cubierta de boquilla móvil conectada a un cubo central que comprende un par de ruedas de trinquete unidireccionales, cada una asociada con un tren de engranajes separado. Esto permite que la acción de cerrar la cubierta de la boquilla avance una primera rueda de indexación, mientras que la apertura de la cubierta de la boquilla avanza una segunda rueda de indexación. El cubo central también incorpora una pista de leva para controlar el movimiento del accionador despegable por resorte. El accionador despegable se libera para liberar un par de componentes de pico de pelado como se describió anteriormente cuando la cubierta de la boquilla se abre más allá de una posición intermedia o punto de compromiso, y se reinicia al cerrar la boquilla. El actuador despegable está limitado a un movimiento lineal.

Después de inhalar una dosis, el lado derecho del mecanismo es el primero en avanzar, por lo que los componentes del lado derecho se denominarán en lo sucesivo la primera rueda de índice 212, la primera rueda de carrete 222, etc.

En la Figura 26 se muestra una vista frontal del mecanismo ensamblado. Como se muestra, la cubierta de la boquilla se cerró después de inhalar una dosis. El anillo de trinquete delantero 240' ha girado el engranaje de entrada delantero 236' en la dirección de la flecha 232 a medida que se cerraba la boquilla, avanzando el lado derecho del mecanismo para girar la primera rueda de índice 212 en un solo paso/dosis y girando el primer componente de pico despegable 290' a la posición mostrada.

Durante el cierre de la cubierta de la boquilla 210, el engranaje de entrada 236' acciona directamente el engranaje interno 218A' del cubo de almacenamiento 218', y este accionamiento directo se transfiere a la primera rueda de índice 212 (a través del engranaje adicional 228, véase la Figura 27) y la primera rueda de carrete 222 para hacer avanzar la tira de blíster. El primer tambor/cubo de recogida 230' está acoplado con el engranaje exterior 218B'. A medida que el pico despegable móvil 290' gira con la rueda de índice 214, la tensión generada en la hoja/lámina de tapa gira el tambor/cubo de recogida 230 contra la dirección de recogida, impulsando el engranaje exterior 218B' en la dirección opuesta al engranaje interior 218A' y cargando el resorte de torsión 256' en el primer cubo de almacenamiento 218. Una pista de leva del accionador despegable 241 provista en el anillo de trinquete delantero 240' también mueve el accionador despegable 258 verticalmente hacia abajo a la posición mostrada, contra la fuerza de un resorte de desviación, de modo que el primer pico despegable 290' no se desacople de la primera rueda de índice durante la rotación.

Cuando se abre la cubierta de la boquilla 210, el anillo de trinquete delantero 240' se gira en la dirección de la flecha 234. Esto hace que los trinquetes 250 se desvíen, de modo que no se transmita ningún impulso al mecanismo durante la apertura de la boquilla.

La Figura 27 muestra una vista posterior del mecanismo ensamblado. Las caras traseras de los componentes que se muestran en la Figura 25 son visibles, junto con el engranaje adicional 228 que se acopla con la primera rueda de índice 212. El engranaje adicional 228 está conectado directamente al engranaje interno 218A' del primer cubo de almacenamiento 218', de modo que la rotación de este a medida que la cubierta de la boquilla se cierra acciona directamente la primera rueda de índice 212 como se describe en la Figura 26. La rotación del anillo de trinquete trasero 240 en la dirección 234 mediante la apertura de la cubierta de la boquilla acciona la segunda rueda de indexación 214, la segunda rueda de carrete 224, etc., como se describe en la Figura 25. Las garras de los trinquetes 250 se desvían para permitir la rotación del anillo de trinquete trasero 240 en la dirección de la flecha 234 sin hacer avanzar el mecanismo durante el cierre de la boquilla. El engranaje adicional 228 no está acoplado con el engranaje de entrada trasero 236, y por lo tanto no es impulsado por ningún movimiento del anillo de

trinquete trasero 240.

Se entenderá, por lo tanto, que los dos anillos de trinquete unidireccionales 240,240' impulsan diferentes mitades del mecanismo al cerrar y abrir la boquilla. En particular, la primera rueda de indexación 212 se acciona solo durante el cierre de la boquilla 210 y la segunda rueda de indexación 214 se acciona solo durante la apertura de la boquilla.

El accionador despegable 258 se muestra de forma aislada en las Figuras 28 y 29. La vista frontal de la Figura 28 muestra un pasador 260 en el extremo inferior del accionador despegable 258 para el acoplamiento con la pista de leva 241 en el anillo de trinquete delantero 240'. La Figura 29 muestra un par de dientes 262 en la parte posterior del accionador despegable 258. En uso, las puntas 262 se acoplan simultáneamente con los pasadores 294 de las garras de trinquete 292 de ambos picos despegable 290,290' para liberar los picos despegable 290,290' y permitir que los tambores/cubos de recogida 230,230' giren y retiren la lámina de tapa de cada una de las dos tiras de blíster, exponiendo una dosis para la inhalación.

La Figura 30 muestra el lado trasero del anillo de trinquete delantero 240', que proporciona detalles de la pista de leva 241 para guiar el pasador 260 del accionador despegable 258. La trayectoria del pasador 260 a través de la pista de leva se ilustra con flechas. Cuando se ha liberado una dosis del inhalador, una pista externa 242 empuja el pasador 260 hacia adentro con respecto al anillo de trinquete delantero 240' durante la rotación 232 causada por el cierre de la cubierta de la boquilla 210. Esto mueve el accionador despegable 258 hacia abajo contra la fuerza de un resorte hasta que la cubierta de la boquilla 210 esté completamente cerrada. Durante la apertura 234 de la cubierta de la boquilla 210, el pasador 260 está restringido por una pista interna 244, que mantiene el accionador de pelado 258 en una posición retirada. Se proporciona un divisor elástico 246 entre las vías exterior e interior 242,244 para proporcionar la pared exterior de la vía interior 244. El divisor 246 se desvía a medida que el pasador 260 se acerca al extremo izquierdo (como se muestra) de la pista de leva 241 durante el cierre de la cubierta de la boquilla para permitir que el pasador 260 se mueva desde la pista exterior 242 a la pista interior 244. Esta es la posición que se muestra en la vista frontal de la Figura 26. El divisor 246 luego regresa a la posición mostrada en la Figura 30 para evitar que el pasador 260 regrese a la pista externa 242 durante la apertura posterior de la cubierta de la boquilla.

Cuando la cubierta de la boquilla 210 está completamente abierta, el pasador 260 alcanza el extremo derecho (como se muestra) de la pista de leva 241, y luego puede moverse hacia una parte recta 248 de la pista de leva 241, que está dispuesta sustancialmente vertical con respecto al cuerpo del inhalador en la posición completamente abierta. Esto proporciona un punto de compromiso, que ocurre poco después de que la segunda rueda de índice 214 haya avanzado un paso/dosis, en el que el accionador despegable 258 se libera para moverse verticalmente, bajo la fuerza de su resorte, y liberar los picos despegable 290,290' para descubrir una dosis para inhalación por un paciente.

Una realización adicional de la presente invención se ilustra en las Figuras 31-35. Esta realización comprende una sola rueda de índice de doble altura para recibir dos tiras de blíster, aunque debe quedar claro que el mecanismo podría proporcionarse para una sola tira de blíster si se desea. Una rueda de trinquete unidireccional acciona el sistema de indexación a medida que se abre la cubierta de la boquilla. Un rodillo tensor con resorte que comprende un resorte de torsión, y que tiene una construcción similar al cubo de almacenamiento 218 descrito en la Figura 24, se proporciona en un tren de transmisión entre la cubierta de la boquilla y un componente de recogida de la hoja de tapa, y se incluye un componente de pico despegable móvil similar al descrito anteriormente. Una pista de leva provista en el chasis del inhalador se acopla con un pasador en la garra del trinquete del componente de pico despegable móvil para liberarlo cuando la rueda de índice y el componente de pico despegable giran más allá de un punto de compromiso correspondiente con una posición intermedia de la cubierta de la boquilla durante la apertura.

La Figura 31 muestra una vista en despiece ordenado de esta tercera realización. La vista en despiece ordenado se toma desde la parte posterior y, por lo tanto, muestra los lados posteriores de los diversos componentes del dispositivo inhalador 302 tal como están dispuestos dentro de una carcasa exterior.

El mecanismo está formado por varios componentes engranados que se mantienen en su lugar mediante un chasis medio 304 y una placa trasera 306.

También se muestran dos tiras de blíster 366,368 una al lado de la otra para que las bolsas individuales de medicamento en cada tira se asienten una al lado de la otra en rebajes en un indexador 312 en forma de una rueda de índice de doble altura ubicada hacia la parte superior del inhalador. También se proporciona un componente de pico despegable móvil 390.

También se muestra una rueda de carrete 322, para avanzar y recibir las hojas/láminas base usadas de las tiras de blíster 366,368, y un tambor de recogida 330 para recibir la hoja/lámina de cubierta usada. Una polea con resorte 318, formada por los engranajes delantero y trasero 318A, 318B con un resorte de torsión 356 dispuesto entre ellos, junto con el primer y segundo engranajes de polea 352,354.

Un componente de trinquete trasero 340 proporciona una conexión a la cubierta de boquilla 310, y se ajusta dentro de una cavidad en la parte trasera de un engranaje de cubo de entrada central 336 para proporcionar accionamiento al engranaje de cubo de entrada 336 en una sola dirección.

La Figura 32 muestra el montaje del mecanismo dentro del dispositivo inhalador 302. El engranaje del cubo de entrada 336 se acciona en el sentido de las agujas del reloj 334 cuando se abre la cubierta de la boquilla 310, y acciona directamente la rueda de índice 312 y el primer y segundo engranajes de polea 352,354. El primer engranaje de polea 352 transmite impulso a la rueda de carrete 322, y el segundo engranaje de polea 354 transmite impulso al engranaje delantero 318A de la polea con resorte.

La Figura 33 muestra una vista posterior del mecanismo inhalador. El componente de pico despegable móvil 390 se puede ver rodeando parte de la rueda de índice 312, ocupando un espacio entre la rueda de índice 312 y la boquilla y el colector de vías respiratorias 308. El engranaje trasero 318B de la polea con resorte 318 se muestra acoplado con el cubo de recogida 330, de modo que el resorte de torsión 356 puede acomodar las diferencias requeridas en la rotación del cubo de recogida 330 y otros componentes en el mecanismo.

Se puede ver el acoplamiento del componente de trinquete trasero 340 con el engranaje de cubo de entrada 336, y se entenderá que el componente de trinquete 340 impulsará el engranaje de cubo 336 cuando se gire en la dirección o flecha 334 durante la apertura de la cubierta de la boquilla, pero puede girar con respecto al engranaje de cubo 336 cuando se gira en la dirección opuesta a medida que se cierra la cubierta de la boquilla 310.

También se entenderá que la rotación en el sentido de las agujas del reloj 334 (como se ve desde la parte delantera del inhalador) del engranaje del cubo de entrada 336 causada por la apertura de la boquilla se transferirá a la rotación en sentido contrario a las agujas del reloj 364 de la rueda de índice 312 como se muestra. También se puede ver un gancho o trinquete 392 en la parte posterior del componente de pico despegable 390, y se muestra un pasador 394 que sobresale del resto de la garra 392.

La Figura 34 muestra una vista en planta trasera de la rueda de índice 312 y el componente de pico despegable móvil 390 del mecanismo que se muestra en la Figura 33. La garra 392 en el componente de pico despegable 390 se muestra acoplado con uno de una serie de dientes de trinquete que se extienden radialmente hacia adentro 316 proporcionados en el lado trasero de la rueda de indexación 312, de modo que el pico despegable 390 gira con la rueda de indexación 312 en la dirección de la flecha 364 durante la apertura de la tapa. A medida que la rueda de índice 312 y el componente de pico despegable 390 giran juntos, el frente despegable de las tiras de blíster 366,368 se mueve con la rueda de índice. Esto genera tensión en la hoja/lámina de tapa, lo que da como resultado la rotación inversa del cubo de recogida 330 y carga el resorte de torsión 356 en la polea con resorte 318.

La Figura 35 muestra la placa trasera 306 y la pista de leva 358 provista en ella para actuar como un accionador despegable. A medida que el pico despegable 390 gira en la dirección 364 con la rueda de índice 312, el pasador 394 del trinquete 392 pasa a través de la pista de leva 358 como lo indican las flechas 344 y 348. El arco indicado por la flecha 344 corresponde con la rotación requerida para hacer avanzar la rueda de índice 312 en poco menos de una dosis/paso. La rotación adicional de la cubierta de la boquilla 310 más allá de este punto de compromiso hace que la segunda parte en ángulo 348 de la pista de leva 358 guíe el pasador 394 de modo que la garra 392 en el componente de pico despegable 390 se mueva radialmente hacia adentro, como se muestra por la flecha 378 en la Figura 34. La rueda de indexación 312 continúa girando en el sentido contrario a las agujas del reloj 364 a medida que se retira la garra 392, de modo que el diente de trinquete 316 previamente acoplado en la rueda de indexación 312 se mueve más allá de la garra 392. Esto libera el componente de pico despegable 390 para que gire en el sentido de las agujas del reloj con respecto a la rueda de índice 312, con el pasador pasando de nuevo a través de la pista de leva 358. El resorte de torsión cargado 356 en la polea con resorte 318 luego gira el cubo de recogida 330 para recoger la lámina de tapa y pelar una dosis abierta a medida que gira el componente de pico despegable 390.

Debido a la rotación contraria de los engranajes delantero y trasero 318A,318B durante la operación de indexación, el resorte de torsión 356 está suficientemente cargado para accionar el cubo de recogida 330 el equivalente a dos pasos o dosis. Esto garantiza que el cubo de recogida vuelva a enrollar la lámina de tapa "liberada" (necesaria para permitir el movimiento del componente de pico despegable 390) y también para despegar una nueva dosis.

La garra 392 en el componente de pico despegable 390 se acopla automáticamente con el siguiente diente de trinquete 316 de la rueda de índice durante este movimiento. La placa trasera 306 también proporciona una garra 372 que se acopla con los dientes de trinquete axiales 320 en la parte trasera de la rueda de indexación 312 para evitar la rotación inversa de la rueda de indexación 312 mientras se desprende una dosis y para proporcionar resistencia al componente de trinquete 340 a medida que la boquilla se cierra lista para el próximo uso.

Las Figuras 36-46 muestran otra realización de la invención. En esta cuarta realización, un par concéntrico de ruedas dentadas de sincronización se giran abriendo la cubierta de la boquilla para accionar sucesivamente un par de ruedas de índice, utilizando el bloqueo de Ginebra y el engranaje intermitente para efectuar la sincronización

- deseada. Un seguidor de leva, accionado por un resorte de torsión para lograr la biestabilidad, transmite la rotación desde la cubierta de la boquilla a las ruedas dentadas de sincronización, y también se hace avanzar a lo largo de una pista de leva en el chasis del inhalador mediante esta rotación. Una vez que la cubierta de la boquilla se abre a una posición intermedia, o punto de compromiso, la pista de leva hace que el seguidor "gire" y accione una varilla de empuje, que se mueve linealmente para liberar los trinquetes provistos en un par de componentes móviles de pico despegable similares a los descritos anteriormente. Este "volteo" desacopla las ruedas dentadas de sincronización. El cierre de la cubierta de la boquilla restablece completamente el seguidor de leva y lo vuelve a acoplar con las ruedas dentadas de sincronización, mientras que un trinquete unidireccional evita la rotación inversa de las ruedas de indexación mientras el seguidor de leva está desacoplado. Se proporciona una pista de leva adicional en una del par de ruedas de índice para restablecer la varilla de empuje durante la apertura de la boquilla. El accionamiento desde la cubierta de la boquilla se transfiere a los componentes de recogida de la lámina de cubierta a través de cubos de almacenamiento inclinados con resorte, similar al cubo de almacenamiento inclinado con resorte 218 de la Figura 24.
- En la Figura 36 se muestra una vista en despiece del inhalador 402, con los componentes más externos de la carcasa/cuerpo omitidos. Se muestra un chasis medio 404, junto con una placa frontal 405 y una placa posterior 406. Se ensamblan varios componentes engranados entre la placa trasera 406 y el chasis medio 404 para formar trenes motrices izquierdo y derecho separados, como lo indican los rebajes 407 que se muestran en la placa trasera 406.
- Para mayor claridad, solo los componentes que componen el tren motriz derecho están etiquetados en la Figura 36. En resumen, estos comprenden una polea con resorte 418 que sirve como un centro de almacenamiento para la parte no utilizada de una tira de blíster 466, un primer engranaje de polea 452 y una rueda de carrete 422 para hacer avanzar la tira de blíster y enrollar la hoja base usada, y un tambor de recogida 430 para recibir la hoja/lámina de cubierta usada. La polea con resorte 418 está formada por engranajes delanteros y traseros 418A, 418B con un resorte de torsión 456 dispuesto entre ellos, similar a los componentes equivalentes 218,318 de la segunda y tercera realizaciones. También se muestran los engranajes de salida de índice delantero y trasero 412A, 412B que forman parte de un primer indexador 412.
- Una primera rueda de indexación 412C, con bolsillos para recibir blísteres individuales de una tira de blísteres 466, y el primer engranaje de accionamiento de indexación 412D constituyen el resto del primer indexador 412, y se muestran en la parte frontal de la vista despiezada. Cuando se ensambla, el engranaje de salida de índice trasero 412B se recibe dentro del engranaje de salida de índice delantero 412A, pero es libre de relacionarse con respecto al mismo. El engranaje de salida de índice delantero 412A está conectado rígidamente a la primera rueda de índice 412C, y el primer engranaje de accionamiento de índice 412D está conectado rígidamente a un pasador 413 que se extiende desde la primera rueda de índice 412C.
- Una disposición similar en el lado izquierdo del inhalador 402 constituye un segundo indexador 414 para el acoplamiento con una segunda tira de blíster 368. Como se ilustra en la Figura 36, una diferencia es que el segundo engranaje de transmisión de índice 414D es un engranaje dentado simple, mientras que el primer engranaje de transmisión de índice 412D proporciona un bloqueo de Ginebra como se explicará más adelante. Una segunda polea 454 también está asociada con el segundo engranaje de accionamiento de índice 414D.
- Un primer componente de pico despegable móvil 490 está dispuesto alrededor de la primera rueda de índice 412C. El componente de pico despegable 490 incluye una garra de trinquete 492 para el acoplamiento selectivo con los rebajes 416 en una cara frontal de la primera rueda de índice 412C. Cuando se ensambla, la cara frontal del componente de pico despegable 490 está sustancialmente a ras con la cara frontal de la placa frontal 405.
- Se proporciona un engranaje de cubo de entrada central 436 frente a la placa frontal 405. El engranaje de cubo central 436 es accionado por un seguidor de leva 480 que es movido por un brazo 440 conectado a la cubierta de boquilla 410. Se proporciona una pista de leva curva 461 en la placa frontal 405 para controlar el movimiento del seguidor de leva 480 con respecto al brazo 440, como se describirá más adelante, contra la fuerza de un resorte estabilizador 482 proporcionado entre el seguidor de leva 480 y una parte adicional del brazo 440.
- Un canal guía adicional 459 en la placa frontal 405 recibe un accionador despegable 458, en forma de una varilla de empuje, y lo restringe a un movimiento lineal. El accionador despegable 458 tiene un pasador de accionamiento 460 en su extremo inferior y un par de púas 462 en su extremo superior. Las púas 462 se colocan justo sobresaliendo de la cara frontal de la placa frontal 405 en el inhalador ensamblado 402 de modo que cada púa 462 pueda acoplarse a una garra de trinquete 492 de un componente de pico desprendible 490 cuando el accionador despegable 458 se mueve verticalmente. El accionador despegable 458 también tiene un pasador guía 463 para el acoplamiento con una pista de leva generalmente circular 441 provista en la superficie trasera del engranaje de cubo 436.
- La Figura 37 muestra una vista posterior del engranaje de cubo central 436, que se puede considerar que comprende mitades delantera y trasera, cada una en forma de una placa generalmente circular. Se proporcionan cuatro pares de dientes 416 con separaciones de 90 grados alrededor de la periferia de una mitad delantera, y se

proporcionan cuatro grupos de tres dientes 420 con separaciones de 90 grados alrededor de la periferia de la mitad trasera. Por lo tanto, cada mitad del engranaje de buje 436 proporciona cuatro porciones de engranaje aisladas 416,420 separadas por secciones redondeadas suaves 417,421. Los grupos de dientes de engranaje 416,420 en las mitades delantera y trasera están desplazados entre sí circunferencialmente.

5

También se proporciona una pista de leva generalmente circular 441 en la parte posterior del engranaje de cubo central 436. La pista de leva 441 forma un bucle cerrado con cuatro cuartos, cada uno con una sección en ángulo recto 442, una sección de radio constante 444 y una sección recta que se extiende radialmente hacia afuera 448. Cada sección que se extiende radialmente hacia afuera 448 se ubica entre los grupos desplazados de dientes 416,420 en las mitades delantera y trasera del engranaje de cubo central 436.

10

La Figura 38 muestra el detalle del seguidor de leva 480. Se proporciona un par de dientes 484 para el acoplamiento con los grupos de tres dientes 420 en la mitad trasera del engranaje de cubo 436. También se proporciona un pasador 486 para el acoplamiento con la pista de leva curva 461, y un rebaje 485 para acoplarse con el accionador despegable 458.

15

El primer engranaje de accionamiento de índice 412D y la segunda polea 454 se muestran en la Figura 39 y la Figura 40, respectivamente. El primer engranaje de transmisión de índice 412D tiene seis dientes de engranaje aislados 473, para el acoplamiento con los pares de dientes de engranaje 416 proporcionados en la mitad delantera del engranaje de cubo 436, separados por secciones curvadas hacia adentro 472 alrededor de la periferia del primer engranaje de transmisión de índice 412D. El radio de cada sección curva 472 coincide con el radio de las secciones lisas 417 del engranaje de cubo 436. En uso, la rotación del engranaje de cubo central 436 hará avanzar el primer engranaje de accionamiento de índice 412D cuando los dientes 416,473 de los componentes están en acoplamiento, pero cuando las secciones curvas 417,472 están en acoplamiento, el primer engranaje de accionamiento de índice 412D se mantendrá contra la rotación. Por lo tanto, el engranaje de accionamiento 412D proporciona un bloqueo de Ginebra con el engranaje de cubo 436.

20

25

La segunda polea 454 comprende ruedas dentadas delanteras y traseras separadas por una sección central de diámetro reducido y se muestra desde la parte trasera en la Figura 40. La rueda dentada trasera comprende tres pares de dientes de engranaje 475, para el acoplamiento con los grupos de tres dientes 420 en la parte trasera del cubo central, y tres secciones curvadas hacia adentro 474, cada una con un radio igual a la sección curvada 421 del engranaje de cubo central 436. La rueda dentada delantera es un engranaje estándar 476 con dientes para el acoplamiento con el segundo engranaje de transmisión de índice 414D. Por lo tanto, el segundo engranaje de polea 454 proporciona una función de accionamiento y bloqueo intermitente similar para el primer engranaje de accionamiento de índice 414D que la proporcionada por el primer engranaje de accionamiento de índice 412D.

30

35

En la Figura 41 se muestra una vista frontal del mecanismo ensamblado. Como se ilustra, la primera rueda motriz de índice 412D, y por lo tanto el primer índice, se mantiene contra la rotación por el cubo de transmisión central. El engranaje delantero 476 del segundo engranaje de polea 454 sobresale del engranaje de cubo central 436 y se acopla con la segunda rueda motriz de índice 414D mientras que la rueda dentada trasera (no se muestra) se acopla con la mitad trasera del engranaje de cubo central 436. La parte central de diámetro reducido del segundo engranaje intermedio 454 separa los engranajes delantero y trasero de modo que ninguna parte del segundo engranaje intermedio 454 se acopla con la mitad delantera del engranaje de cubo central 436.

40

El accionador despegable 458 está en la parte superior del canal guía 459, con las púas 462 intercaladas entre la primera y segunda ruedas motrices de índice 412D, 414D y el primer y segundo componentes móviles de pico despegables 490,490'. El seguidor de leva 480 y el resorte 482 se ensamblan con el brazo 440, que se mueve en el sentido de las agujas del reloj 434 cuando se abre la cubierta de la boquilla, moviendo el seguidor de leva 480 a lo largo de la pista de leva curva 461. Este movimiento se explicará en las siguientes figuras, donde las partes ocultas del mecanismo se muestran en líneas discontinuas.

45

50

La Figura 42 muestra una vista del mecanismo con la cubierta de la boquilla ligeramente abierta desde la posición mostrada en la Figura 41. El brazo 440 ha girado en el sentido de las agujas del reloj 434, lo que hace girar el engranaje de cubo central 436 debido al acoplamiento del par de dientes 484 en el seguidor de leva 480 con un grupo de tres dientes 420 en la mitad trasera del engranaje de cubo central 436. Se indica la trayectoria del pasador guía 463 del accionador despegable 458 a lo largo de la sección en ángulo 442 de la pista de leva generalmente circular 441 durante esta rotación, y da como resultado un movimiento hacia abajo del accionador despegable 458, lejos de la parte superior del canal guía 459. Un diente de engranaje 473 de la primera rueda motriz de indexación 412D se acopla con un par de dientes 416 en el engranaje de cubo 436 de modo que una rotación adicional impulsará el primer indexador 412.

55

60

El mecanismo se muestra después de una rotación adicional en la Figura 43. El pasador guía 486 del seguidor de leva 480 se ha movido a través de una parte interna 461A de la pista de leva curva 461 como se indica, continuando impulsando el engranaje de cubo 436. Como resultado de esta rotación, la primera rueda motriz de índice 412D ha avanzado un paso. Un conjunto de tres dientes 420 en la mitad delantera del engranaje de cubo 436 se ha movido dentro y fuera del acoplamiento con un par de dientes 475 en la segunda polea loca 454, girando la segunda

65

polea 454 para accionar la segunda rueda motriz de indexación 414D y, por lo tanto, el segundo indexador 414, un paso. El primer y segundo componentes de pico despegables 490,490 ' giran con sus respectivos indexadores 412,414 para proporcionar un frente despegable móvil durante el uso, como se describió anteriormente.

5 La separación de los grupos de dientes 416,420 en el engranaje de cubo central 436 garantiza que la segunda rueda motriz de índice 414D solo avance después de la primera después de que la rueda motriz de índice 412D haya avanzado un paso. El accionador despegable 458 se ha mantenido en una posición retirada durante la rotación mediante el acoplamiento de su pasador de guía 463 con la sección de radio constante 444 de la pista de leña generalmente circular 441.

10 Como se muestra en la Figura 43, la primera y segunda ruedas motrices de índice 412D, 414D se han avanzado un paso desde la posición que se muestra en la Figura 42. Ambos se mantienen contra la rotación mediante el acoplamiento de las secciones curvadas hacia adentro 472,474 de la primera rueda motriz de índice 412D y la segunda polea 454 respectivamente con una superficie exterior curvada del engranaje de cubo 436. El pasador 463 del accionador de pelado 458 colinda con una parte que se extiende radialmente 448 de la pista guía generalmente circular 441 para resistir la rotación adicional del engranaje de cubo 436.

15 La rotación adicional del brazo 440 desde la posición que se muestra en la Figura 43, a medida que la boquilla se abre completamente, por lo tanto, da como resultado el movimiento relativo del seguidor de leña 480 y el engranaje de cubo central 436. Como se muestra en la Figura 44, una sección en ángulo 461B de la pista guía curva 461 empuja el pasador guía 486 del seguidor de leña 480 radialmente hacia afuera durante este movimiento. Esto hace que el seguidor de leña 480 cambie de un primer estado estable, como se muestra en las Figuras 41-43, a un segundo estado estable que desacopla el par de dientes 484 del grupo de tres dientes 420 en la mitad trasera del engranaje de cubo central 436. La acción de volteo permite que el seguidor de leña se mueva más allá del engranaje de cubo 436, y también hace que el rebaje 485 se acople al pasador de accionamiento 460 del accionador de pelado 458 y lo empuje verticalmente hasta la parte superior del canal de guía 459. Esto libera la garra del trinquete 492 de cada componente de pico despegable 490, despegando ambas dosis avanzadas de medicamento listas para la inhalación. Por lo tanto, la posición que se muestra en la Figura 43 puede considerarse un punto de compromiso, más allá del cual se realiza la operación despegable.

20 La Figura 45 muestra que el mecanismo se restablece mediante el movimiento 432 de cierre de la cubierta de la boquilla 410, durante el cual el seguidor de leña 480 es accionado por el movimiento del brazo 440. El pasador guía 486 del seguidor de leña 480 pasa a lo largo de una parte exterior 461C de la pista guía curva 461, evitando cualquier accionamiento inverso del engranaje de cubo central 436. El resorte estabilizador 482 ayuda a mantener el seguidor de leña 480 en su segundo estado, desacoplado, durante este movimiento.

25 Como se muestra en la Figura 45, el par de dientes 484 en el seguidor de leña son adyacentes a un grupo diferente de tres dientes 420 en la mitad trasera del engranaje de cubo central 436. El movimiento adicional del brazo 440 a medida que la cubierta de la boquilla 410 está completamente cerrada moverá el pasador guía 486 del seguidor de leña 480 a través de una sección recta final 461D de la pista guía curva 461. Esto sirve para voltear el seguidor de leña 480 de vuelta a su primer estado, acoplando el par de dientes 484 con el grupo de tres dientes 420 en la mitad trasera del engranaje de cubo central 436. Por lo tanto, el mecanismo vuelve a la posición que se muestra en la Figura 41, listo para el siguiente accionamiento.

30 La Figura 46 muestra el engranaje en la parte posterior del dispositivo inhalador 402, es decir, una vista desde la parte posterior del dispositivo con la placa posterior 406 retirada. El primer indexador 412 se acopla con el primer tambor de recogida 430 y la primera polea loca con resorte 418. El primer engranaje con polea 452 también se acopla con la primera polea con resorte 418 y con la primera rueda de carrete 422 para completar un primer tren motriz en un lado del dispositivo inhalador 401. También se proporciona un segundo tren motriz separado, que incorpora el segundo indexador 414. Se han agregado flechas a la Figura 46 para ilustrar el movimiento de las transmisiones. Para mayor claridad, parte del movimiento/accionamiento total se ilustra en cada una de las transmisiones primera y segunda, con flechas discontinuas que indican el acoplamiento y el movimiento de los componentes oscurecidos.

35 Como se describió anteriormente, el primer engranaje de accionamiento de índice 412D es accionado por la rotación del engranaje de cubo central 436 durante la apertura de la cubierta de boquilla 410. Esto provoca la rotación indicada del engranaje de salida de índice delantero 412A, que acciona el engranaje delantero 418A de la polea con resorte 418 como se muestra. El engranaje delantero 418A de la polea con resorte 418 se acopla con el primer engranaje con polea 452, que a su vez se acopla con la primera rueda de carrete 422 para accionar y enrollar la hoja base usada. Se entenderá que el segundo tren de transmisión funciona de manera similar para el segundo indexador 414 y la segunda rueda de carrete 422'.

40 Se aplica una tensión a las hojas de tapa usadas a medida que avanzan el primer y segundo indexadores 412,414, debido a los componentes de pico despegables móviles 490,490 ', y esto provoca la rotación del primer y segundo tambores de recogida 430,430'. Como se ilustra en el segundo tren motriz, el segundo tambor de recogida 430' se acopla con el engranaje de salida de índice trasero 414B del segundo indexador, que actúa como una polea que

transmite el accionamiento al engranaje trasero 418B' de la segunda polea con resorte 418'. La rotación contraria de los engranajes delantero y trasero 418A', 418B' almacena energía en el resorte de torsión 456 durante la indexación. Esta energía se libera cuando el accionador despegable 458 libera los componentes de pico despegables 490,490', y es suficiente para girar el segundo tambor de recogida 430' para despegar una dosis.

Las Figuras 47-60 muestran una quinta realización de la invención donde tanto las operaciones de indexación como de pelado están controladas por una placa de leva. Una pista de leva proporcionada en la placa de leva se acopla con pasadores en un par de ruedas de indexación, y los pasadores proporcionados en la placa de leva se acoplan con pistas de leva en un par de componentes móviles de pico despegable asociados con las ruedas de indexación. Se proporcionan resortes de torsión entre los componentes móviles del pico despegable y las ruedas de índice. Los picos despegables móviles se mantienen inicialmente contra la rotación mientras la placa de leva avanza las ruedas de índice durante el movimiento de la cubierta de la boquilla, y se liberan solo cuando la cubierta de la boquilla se abre más allá de una posición intermedia o punto de compromiso. No se utilizan componentes con trinquete en ninguna parte de la quinta realización.

En la Figura 47 se muestra una vista en despiece ordenado de los componentes internos de un inhalador 501 de acuerdo con la quinta realización. Como en las realizaciones anteriores, un chasis medio 504 y una placa frontal 505 se proporcionan como parte del cuerpo del inhalador 501, y la primera y segunda ruedas de indexación 512,514 se proporcionan como indexadores para la primera y segunda tiras de blíster 566,568 respectivamente. Cada uno del primer y segundo indexadores 512,514 comprende un engranaje delantero fijo 518A, 518A' y un engranaje trasero 518B, 518B' que es giratorio con respecto al engranaje delantero 518A, 518A'. Un resorte de torsión 556 está conectado entre el engranaje trasero 518B, 518B' y el resto del indexador 512,514. Se proporciona un componente de pico despegable móvil 590,590' que rodea cada uno del primer y segundo indexadores 512,514 para variar la posición del frente despegable, como se describe en otras realizaciones.

En la parte trasera del chasis medio 504 se muestran varios componentes engranados que conforman la primera y segunda transmisiones engranadas. Solo se muestran los componentes que componen el primer tren motriz, a saber, una primera rueda de carrete 522, un primer tambor de recogida 530 y una primera y segunda poleas 552,554. Las partes engranadas de cada uno de los indexadores primero y segundo 512,514 se extienden más allá de la parte trasera del chasis medio 504 para acoplarse con las transmisiones engranadas primera y segunda, respectivamente. Las caras frontales del primer y segundo indexadores 512,514 se extienden a través de secciones recortadas en la placa frontal 505, y de los respectivos componentes de pico de pelado móviles 590,590' están ubicados frente a la placa frontal 505 de modo que están expuestos a una placa de leva 536. Un componente de cubo 538 conecta la placa de leva 536 a una cubierta de boquilla móvil (no se muestra).

La Figura 48 muestra una sección transversal tomada a través de una pista de leva enrevesada 541 provista en la placa de leva 536 para ilustrar el acoplamiento de la placa de leva 536 con el primer y segundo indexadores 512,514. Un primer anillo de seis pasadores 553 se proporciona alrededor del borde de la cara frontal del primer indexador 512, y un segundo anillo de seis pasadores 563 se proporciona alrededor del borde de la cara frontal del segundo indexador 514. La configuración que se muestra en la Figura 48 es donde la cubierta de la boquilla del dispositivo inhalador 501 se ha cerrado completamente, moviendo la placa de leva en una dirección generalmente en sentido antihorario como lo indica la flecha 532. Tres de cada grupo de seis pasadores 553,563 se acoplan con la pista de leva 541, manteniendo tanto el primer como el segundo indexadores 512,514 contra la rotación.

La Figura 49 muestra la trayectoria 543 tomada por un pasador 563 del segundo indexador 514 a través de la pista de leva 541 durante el uso del dispositivo inhalador 501. Las flechas sólidas indican la trayectoria tomada durante el movimiento de la placa de leva 536 durante la abertura 534 de la cubierta de la boquilla desde la posición mostrada en la Figura 48. Esto sirve para accionar el segundo indexador 514 durante la apertura de la cubierta de la boquilla. Las flechas discontinuas indican la trayectoria tomada por el mismo pasador 563 cuando la cubierta de la boquilla se cierra 532, manteniendo el segundo indexador 514 contra la rotación. Cada par de flechas se refiere a una sola apertura y cierre de la cubierta de la boquilla.

La superficie trasera de la placa de leva 536 también comprende un pasador de accionamiento 540 que se acopla con una de las seis ranuras 542 proporcionadas en la cara frontal del primer indexador 512 para accionar la rotación del primer indexador 512 durante el cierre 532 de la cubierta de la boquilla. También se proporciona un par de pasadores de pico despegable 562 para controlar el movimiento de los componentes de pico despegable móviles 590,590' durante el uso del dispositivo inhalador 501.

La Figura 50 muestra una sección transversal adicional del dispositivo, similar a la de la Figura 48, tomada a través de un plano que intersecta las seis ranuras 542 en el primer indexador 512. También se muestran la primera y segunda pistas de leva de pico despegable 551,561 en el primer y segundo componentes móviles de pico despegable 590,590' respectivamente. Las secciones transversales del pasador de accionamiento 540 y los pasadores de pico despegable 562 también son visibles.

El primer y segundo componentes móviles de pico despegable 590,590' pueden girar libremente con respecto al

5 primer y segundo indexadores, sin que se proporcione un pestillo de acoplamiento o una garra de trinquete. En cambio, su movimiento está regulado por el acoplamiento de los pasadores de pico despegable 562 con la primera pista de leva de pico despegable 551 o la segunda pista de leva de pico despegable 561. Los dientes de engranaje 596 proporcionados en cada uno de los componentes móviles de pico despegable 590,590' aseguran que su movimiento esté acoplado, de modo que el acoplamiento de un pasador de pico despegable 562 con cualquier pista de leva de pico despegable 551,561 controlará el movimiento de ambos componentes de pico despegable 590,590'.

10 Por ejemplo, como se muestra en la Figura 50, un pasador de pico despegable 562 se desacopla de la primera pista de leva de pico despegable 551, pero el movimiento de ambos componentes de pico despegable 590,590' todavía está controlado por el acoplamiento del otro pasador de pico despegable 562 con la segunda pista de leva de pico despegable 561. De hecho, en la mayoría de las posiciones de la placa de leva 536, uno o ambos pasadores de pico despegable 562 se acoplan con una pista de leva de pico despegable 551,561 de tal manera que accionan los componentes de pico despegable 590,590' o los mantienen contra la rotación. La excepción es cuando los pasadores de pico despegable 562 están en posiciones de accionamiento marcadas con 592, cuando los componentes de pico despegable móviles 590,590' son libres de girar como se muestra por las flechas 593 y 594, permitiendo que una dosis se despegue.

20 La Figura 51 muestra la placa de leva 536 en posición cuando la cubierta de la boquilla está en una posición completamente abierta. Los pasadores de pico despegable 562 están en las posiciones de accionamiento 592 que se muestran en la Figura 50, por lo que los componentes de pico despegable móviles 590,590' pueden girar libremente como se describió anteriormente. La pista de leva enrevesada 541 de la placa de leva 536 se muestra en líneas discontinuas, al igual que varias características del primer y segundo indexadores 512,514 ocultas detrás de la placa de leva 536. El pasador de accionamiento 540 se coloca en el extremo de una de las seis ranuras 542 en la cara frontal del primer indexador 512 de modo que el movimiento de la placa de leva 536 en la dirección de la flecha 532, durante el cierre de la cubierta de la boquilla, primero moverá el pasador de accionamiento 540 en la ranura 542 y luego hará avanzar el primer indexador 512.

30 La Figura 52 muestra las trayectorias de las dos tiras de blíster 566,568 a través del dispositivo inhalador. La primera tira de blíster 566 se extiende alrededor del primer indexador 512, antes de que la primera rueda de carrete 522 tome la hoja base usada y la hoja de tapa usada sea tomada por el primer tambor de recogida 530, habiendo pasado primero alrededor de un pico despegable en el primer componente de pico despegable móvil 590. La segunda tira de blíster 568 toma una trayectoria similar alrededor del segundo indexador 514, la segunda rueda de carrete 524 y el segundo componente móvil de pico despegable 590' y el tambor de recogida 530'.

35 El engranaje en la parte posterior del dispositivo inhalador se muestra en la Figura 53. En un primer tren motriz, el engranaje delantero 518A del primer indexador 512 acciona la primera rueda de carrete 522 a través de una primera polea 552. Dado que el engranaje delantero 518A gira con el primer indexador 512, la primera rueda de carrete 522 se acciona a medida que el primer indexador es avanzado por la placa de leva 536. El primer tambor de recogida 530 es accionado, a través de una segunda polea 554, por el engranaje trasero 518B del primer indexador 512. El resorte de torsión 556 entre los engranajes delantero y trasero 518A, 518B acomoda los cambios de tensión en la hoja de tapa durante el funcionamiento, como se describió en realizaciones anteriores, permitiendo el movimiento de los frentes despegables para controlar la operación despegable.

45 Se proporciona un segundo tren motriz similar para el segundo indexador 514, aunque se proporciona un par de segundas poleas 554' entre el engranaje trasero 518B' del segundo indexador 514 y el segundo tambor de recogida 530'.

50 El movimiento de los diversos componentes se ilustra en las Figuras 54 a 60. La Figura 54 muestra el inhalador 501 inmediatamente después de que se haya liberado una dosis. La placa de leva 536 está conectada al componente de cubo 538 por un pasador 537 que está desplazado del eje de rotación del componente de cubo 538. La cubierta de la boquilla (no se muestra) está completamente abierta en este punto, y el primer y segundo componentes de pico despegable 590,590' están en una posición girada hacia afuera. Las figuras restantes 55 a 60 muestran el movimiento de la placa de leva 536 a medida que el componente de cubo central 538 gira durante la apertura 532 y el cierre 534 de la cubierta de la boquilla.

60 La etapa inicial de cierre de la cubierta de la boquilla, de la Figura 54 a la 55, comienza a girar los componentes de pico despegable 590,590' hacia adentro, y la rotación continúa a medida que el primer indexador 512 avanza de la Figura 55 a la 56. En la parte final del cierre, a la posición que se muestra en la Figura 57, la tensión generada en las hojas de tapa por el resorte de torsión cargado 556 desvía los componentes de pico despegable 590,590' para girar ligeramente hacia afuera, en la dirección de las flechas 593,594 en la Figura 50, a medida que el pasador de pico despegable 562 se mueve a través de la parte más baja de la pista de leva 561 en el segundo pico despegable 590'.

65 La apertura posterior de la cubierta de la boquilla, como se muestra en las Figuras 58 y 59, hace avanzar el segundo indexador 514 a medida que el componente del cubo 538 gira como se indica en 534. En la posición que

se muestra en la Figura 59, ambos indexadores 512,514 y ambos componentes móviles de pico despegable 590,590 ' se mantienen en posición mediante la placa de leva 536. Durante el movimiento de apertura final, como se muestra en la Figura 60, la pista de leva enrevesada 541 en la placa de leva 536 continúa manteniendo los indexadores 512,514 estacionarios, mientras que los pasadores de pico despegable 562 se mueven a las posiciones de accionamiento de las posiciones 592 que se muestran en la Figura 50, lo que permite la rotación hacia afuera de los componentes de pico despegable 590,590 '.

Se entenderá que los componentes de pico despegable 590,590 ' se mueven primero después del accionamiento del dispositivo inhalador 501, de modo que el frente de despegue siempre está por delante de la siguiente dosis que se despegará del dispositivo inhalador. No se realiza ninguna acción despegable hasta un punto de compromiso establecido, cuando los pasadores de pico despegable 562 están en las posiciones de accionamiento 592 dentro de las pistas de leva 551,561 del primer y segundo componentes de pico despegable 590,590'.

Las Figuras 61-65 muestran una realización de la invención donde las operaciones de indexación y despegado están controladas por un engranaje anular intermitente con una pista de levas cortada en él. La realización también presenta una vía respiratoria dividida, la mitad de la cual puede moverse hacia arriba y hacia abajo (y también funciona como un pico despegable en movimiento) mientras que la otra mitad permanece estacionaria. Los resortes de torsión se proporcionan entre los engranajes de transmisión del engranaje de accionamiento y los tambores de recogida. Girar el engranaje anular intermitente (a través de una rueda de entrada de tapa con trinquetes que accionan una rueda de trinquete de entrada) gira la primera rueda de indexación y, por lo tanto, indexa la primera tira, al tiempo que traslada la mitad móvil de la vía respiratoria/el pico despegable móvil para mantener la posición del frente despegable con respecto a la tira. Esto tira del tambor de recogida correspondiente contra su resorte de torsión para liberar la hoja de tapa, lo que permite el movimiento del frente despegable. Continuando con el giro del engranaje anular intermitente, gira la segunda rueda de índice y el segundo tambor de recogida, despegando la segunda tira. El segundo tambor de recogida está engranado con el primer tambor de recogida, que carga aún más su resorte de torsión. La pista de leva luego libera la vía respiratoria/pico despegable en movimiento, lo que permite que sea arrastrada hacia abajo por la tensión en la primera lámina de cubierta que efectúa el despegado de la primera tira. Cerrar la tapa de nuevo restablece el engranaje de accionamiento con trinquete. La posición del pasador en la vía respiratoria en movimiento/pico despegable evita que el engranaje anular intermitente y, por lo tanto, la rueda de trinquete de entrada, giren hacia atrás.

En la Figura 61 se muestra una vista en despiece ordenado de un inhalador 601 de acuerdo con la sexta realización. Un chasis medio 604, una placa frontal 605 y un chasis trasero 606 se proporcionan como parte del cuerpo del inhalador 601. La primera y segunda ruedas de indexación 612,614 se proporcionan en la parte trasera del chasis medio 604, y se extienden a través del chasis medio 604 como indexadores para la primera y segunda tiras de blíster (no se muestran). También se proporcionan la primera y segunda ruedas de carrete 622,624, el primer y segundo tambores de recogida 630,630' y la primera y segunda poleas 652,654. Se proporciona un engranaje de accionamiento 618,618 'para cada uno del primer y segundo tambores de recogida 630,630', de modo que cada engranaje de accionamiento 618,618' sea giratorio con respecto a su respectivo tambor de recogida 630,630'. Un resorte de torsión (no mostrado) está conectado entre cada engranaje de accionamiento 618,618' y el respectivo tambor de recogida 630,630'.

Se proporciona una boquilla y un colector de vías respiratorias 608 frente al chasis medio 604, y comprende una vía respiratoria dividida con una primera mitad 690 que puede alternar verticalmente durante el uso mientras que una segunda mitad 691 permanece estacionaria.

Se proporciona una corona dentada/placa de leva 636 como un medio para controlar/impulsar el movimiento de todos los componentes del dispositivo inhalador 601 y, por lo tanto, puede considerarse un cubo lógico central. Los dientes de engranaje que se extienden hacia adentro 616 en una corona dentada accionan los indexadores 612,614, las ruedas de carrete 622,624 y los tambores de recogida 630,630 '. También se proporciona una pista de leva 651 para acoplar un pasador 662 en la primera mitad 690 de la vía respiratoria para controlar su movimiento vertical.

Un componente de trinquete unidireccional 640 proporciona una conexión a la cubierta de la boquilla (no se muestra) y se ajusta dentro de una cavidad en la parte posterior de un engranaje de cubo de entrada central 638 para proporcionar accionamiento al engranaje de cubo de entrada 638 en una sola dirección. El engranaje de cubo 638 se acopla, a su vez, con la parte posterior de la corona dentada/placa de leva 636, de modo que el movimiento de la cubierta de la boquilla se transmite a la corona dentada/placa de leva 636.

La Figura 62 muestra una vista frontal de los componentes ensamblados. La primera y segunda cámaras de almacenamiento 619,620 se proporcionan en el extremo inferior del chasis medio 604 para contener la primera y segunda tiras de blíster despegables de medicamento (no se muestran). Desde una cámara de almacenamiento 619,620, cada tira de blíster se alimenta sobre un indexador 612,614 antes de que la hoja de tapa pase a través de la mitad de la vía respiratoria 690,691 a un tambor de recogida 630,630 ', y la hoja base se enrolla alrededor de una rueda de carrete 622,624.

El movimiento vertical de la primera mitad de la vía respiratoria 690 se indica mediante las flechas 642 y 648. Como se describirá con más detalle con referencia a las figuras posteriores, el primer y segundo indexadores 612,614 se giran secuencialmente en las direcciones indicadas durante el uso. A medida que avanza el primer indexador 612, la primera mitad 690 de la vía respiratoria dividida se mueve hacia arriba 642, moviendo el frente despegable en la misma dirección que la tira de blíster para retrasar la operación despegable. El movimiento descendente posterior 648 sirve entonces para despegar la hoja de tapa de la hoja base para despegar una dosis de medicamento. Por lo tanto, el movimiento lineal de la primera mitad 690 de la vía respiratoria dividida proporciona un componente de pico despegable móvil 690 para regular la operación despegable como en otras realizaciones.

La vista posterior de la Figura 63 muestra la interacción del componente de trinquete 640, el engranaje de cubo de entrada central 638 y la corona dentada/placa de leva 636. Debe quedar claro que el accionamiento giratorio en la dirección de la flecha 634, como sería causado por la apertura de una cubierta de boquilla, se transmitirá a la corona dentada/placa de leva 636, pero que el accionamiento en la dirección opuesta 632, causado al cerrar una cubierta de boquilla, no se transferiría.

En la Figura 64 se muestra una primera sección transversal del dispositivo inhalador, mirando desde el lado posterior. La sección transversal pasa a través de los dientes de engranaje que se extienden hacia adentro 616 y a través de los componentes en los que se acoplan estos dientes 616, a saber, la primera polea 652, el engranaje de accionamiento 618' del segundo tambor de recogida 630' y el segundo indexador 614. Como se muestra en la Figura 64, una superficie curva 672,673,674 de cada uno de estos componentes se acopla con una sección lisa 617 de la corona dentada/placa de leva 636 para proporcionar un bloqueo de Ginebra, que mantiene cada uno de los componentes contra la rotación. La primera polea 652 se acopla con el primer indexador 612 y la primera rueda de carrete 622, la segunda polea 654 se acopla entre el segundo indexador y la segunda rueda de carrete 624, y el segundo engranaje de accionamiento del tambor de recogida 618' se acopla con el primer engranaje de accionamiento del tambor de recogida 618. La cerradura de Ginebra descrita mantiene así todos estos componentes contra la rotación como se muestra en la Figura 64.

La Figura 65 muestra una sección transversal adicional, nuevamente desde la parte posterior del dispositivo inhalador 601, tomada a través de la pista de leva 651 en la corona dentada/placa de leva 636, y a través del pasador 662 de la primera mitad 690 de la vía respiratoria dividida.

El funcionamiento del dispositivo inhalador se describirá con referencia tanto a la Figura 64 como a la Figura 65.

A medida que la corona dentada/placa de leva 636 gira en la dirección de la flecha 634, durante la apertura de una cubierta de boquilla, los dientes que se extienden hacia adentro 616 primero se acoplan con la primera polea 652 para accionar el primer indexador 612 y la primera rueda de carrete 622 para girar. La pista de leva 651 guía simultáneamente el movimiento del pasador 662 como se muestra por la flecha 642, lo que provoca un movimiento vertical hacia arriba de la primera mitad 690 de la vía respiratoria dividida durante la rotación. Por lo tanto, el primer indexador 612 avanza una dosis, mientras que el movimiento hacia arriba de la vía respiratoria dividida 690 ajusta la ubicación frontal despegable para que no se desprenda una dosis. Esto crea tensión en la hoja de tapa de una primera tira de blíster, que a su vez gira el primer tambor de recogida 630 con respecto a su engranaje de accionamiento 618, almacenando energía en el resorte de torsión proporcionado entre ellos a medida que se libera la longitud necesaria de la tira de tapa.

Cuando el primer indexador 612 ha avanzado un paso/dosis, la superficie curva 672 de la primera polea 652 se acopla nuevamente con una sección lisa 617 de la corona dentada/placa de leva 636 para mantener el primer indexador estacionario a medida que continúa la rotación 634 de la corona dentada/placa de leva 636. Los dientes adicionales que se extienden hacia adentro 616 luego se acoplan primero con el segundo indexador 614 y luego con el engranaje de accionamiento 618' del segundo tambor de recogida 630' para hacer avanzar estos componentes e indexar y pelar una segunda tira de blísteres a medida que la cubierta de la boquilla continúa abriéndose. Durante el avance del segundo indexador 614, la vía respiratoria dividida 690 se mantiene en una posición elevada a medida que el pasador 662 se mueve a través de una sección de la pista de leva 651 indicada por la flecha 644. El engranaje entre el engranaje de accionamiento 618' del segundo tambor de recogida 630' y el engranaje de accionamiento 618 del primer tambor de recogida 630 carga adicionalmente el resorte de torsión del primer tambor de recogida 630.

Cuando ambos indexadores han avanzado un paso/dosis, las superficies curvas 672,673,674 se acoplan nuevamente con una sección lisa 617 de la corona dentada/placa de leva 636 de modo que ambos indexadores 612,614 se mantienen contra la rotación. El pasador 662 se encuentra entonces en una posición de accionamiento o punto de compromiso 692 en la pista de leva. En este punto, la pista de leva 651 y la posición de accionamiento 692 se girarán a una posición donde el movimiento del pasador 662 en la dirección de la flecha 648 proporciona el movimiento descendente indicado anteriormente de la vía respiratoria dividida 690. El resorte de torsión en el primer tambor de recogida 630 tira de la primera hoja de tapa y parte de vía respiratoria dividida 690 hacia abajo, pelando una dosis de la primera tira de blíster. Por lo tanto, las dosis de ambas tiras se exponen a la inhalación una vez que la tapa está completamente abierta, pero la segunda tira solo se despega después de que se haya completado la mitad de la operación de apertura, y la primera tira solo se despega después de un punto de

compromiso definido cerca del final de la operación de apertura.

El cierre posterior de la cubierta de la boquilla no proporciona accionamiento al mecanismo, debido al componente de trinquete 640. El acoplamiento del pasador 662 con la pista de leva 651, y los bloqueos de Ginebra descritos anteriormente, ayudan a garantizar que no haya rotación hacia atrás de ningún componente para que el siguiente accionamiento se pueda realizar de manera confiable.

Una séptima realización de un inhalador 701 de acuerdo con la presente invención se ilustra en las Figuras 66 a 79. Brevemente, el inhalador 701 de la Figura 66 separa las acciones de indexación y despegado, controlando la indexación y despegado utilizando un sistema de engranajes diseñado para funcionar de la misma manera que un mecanismo de Ginebra, permitiendo que el primer y segundo sistemas de indexación avancen por separado.

Como se muestra en la vista despiezada de la Figura 66, un chasis medio 704, una placa frontal 705 y un chasis trasero 706 se proporcionan como parte del cuerpo del inhalador 701. Los componentes en la parte posterior del chasis medio 704, que incluyen una vía respiratoria móvil 708 y picos despegables móviles 790,790', forman un mecanismo de control de indexación y despegado con el movimiento de la vía respiratoria 708 impulsado por el mecanismo de pico despegable y, por lo tanto, estrictamente vinculado a la función despegable del dispositivo inhalador 701. Los componentes frente al chasis medio 704 responsables de la gestión de la tira de blíster.

El mecanismo del inhalador 701 es impulsado por el movimiento de una cubierta de boquilla 710 que está conectada a un componente de trinquete unidireccional 740 ubicado en un rebaje en el lado trasero de un engranaje de cubo 738. El engranaje de cubo 738 acciona un primer engranaje de entrada 736 que, a su vez, acciona un segundo engranaje de entrada 736'. El primer y segundo engranajes de entrada 736,736' respectivamente impulsan intermitentemente el primer y segundo indexadores 712,714 y el primer y segundo componentes de pico despegable 790,790'. Cada uno del primer y segundo indexadores 712,714 comprende un engranaje de indexación 712A, 714A y un tambor de indexación 712B, 714B ensamblados alrededor de un componente de pico despegable respectivo 790,790'. El inhalador 701 también incluye un primer y segundo componentes de pico esclavo 791,791' que interactúan con el primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' como se explicará más adelante.

Los componentes restantes son en gran medida similares a los descritos en realizaciones anteriores. La primera y segunda ruedas de carrete 722,724 se proporcionan para las láminas de base usadas, y el primer y segundo tambores de recogida 730,730', cada uno conectado a un engranaje de accionamiento 718,718' a través de un resorte de torsión 756,756', se proporcionan para la hoja/láminas de tapa usadas de un par de tiras de blíster.

La Figura 67 muestra el primer engranaje de entrada 736 con mayor detalle. Una protuberancia 772 se extiende desde una superficie frontal del engranaje de entrada 736 y tiene una sección dentada 773 que se extiende por toda la altura de la protuberancia 772. Adyacente a un extremo de la sección dentada 773 hay un recorte 774 que se extiende solo hasta la mitad de la protuberancia 772 desde su extremo libre. Se proporciona un segundo anillo de dientes de engranaje 716 en la parte trasera del primer engranaje de entrada 736, opuesto a la protuberancia 772, para acoplarse con el engranaje de cubo 738 en uso. Esto se puede ver en la vista superior de la Figura 68, donde se muestra nuevamente el recorte 774.

La Figura 69 muestra la parte del mecanismo que incluye el primer y segundo engranajes de entrada 736,736', la vía respiratoria móvil 708 y el primer y segundo componentes de pico despegable 790,790'. El diseño del segundo engranaje de entrada 736' es similar al del primer engranaje de entrada 736, excepto que carece del segundo anillo de dientes de engranaje 716, por lo que se acciona únicamente mediante el acoplamiento con el primer engranaje de entrada 736. El segundo engranaje de entrada 736' también tiene un recorte 774' ligeramente más largo, aunque el ancho sigue siendo solo la mitad de la altura del saliente en el segundo engranaje de entrada 736'.

El primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' tienen secciones de entrada dentadas 775,775' que se acoplan con las secciones dentadas 773,773' del primer y segundo engranajes de entrada 736,736' adyacentes al extremo de las protuberancias 772,772'. También se proporcionan pequeños rebajes 776,776' en el borde exterior de cada componente de pico despegable 790,790' a cada lado de las secciones de entrada dentadas 775,775', y pasadores de accionamiento 762,762' para el acoplamiento con una ranura 751 proporcionada en la parte posterior de la vía respiratoria 708. Las flechas muestran la dirección de rotación de los componentes durante el uso, y cabe señalar que el primer diente 773A en la sección dentada en el primer engranaje de entrada 736 está esculpido para aumentar la eficiencia durante el acoplamiento inicial cuando el primer engranaje de entrada 736 comienza inicialmente a accionar el primer componente de pico despegable 790. Aunque no está etiquetado, se proporciona una escultura similar en un primer diente 773A' en el segundo engranaje de entrada por la misma razón.

El avance del mecanismo que se muestra en la Figura 69 durante el uso se ilustra en las Figuras 70-75. La apertura de la cubierta de la boquilla 710 hace avanzar tanto el primer como el segundo engranaje de entrada 736,736' simultáneamente en direcciones opuestas como se muestra en la Figura 70. Esta rotación inicialmente engrana la sección dentada 773 del primer engranaje de entrada 736 con la sección de entrada dentada 775 del primer

componente de pico despegable 790 para transmitir el accionamiento de rotación como se muestra en la Figura 71. El primer componente de pico despegable 790 se gira hasta que las secciones dentadas correspondientes 773,775 llegan a su fin, en cuyo punto el rebaje 776 se acopla con la superficie exterior de la protuberancia 772 como se muestra en la Figura. Durante esta rotación, el pasador de accionamiento 762 en los accionamientos por la vía respiratoria 708 como se indica, para mantener la posición del frente despegable con respecto a una tira de blíster.

Una vez que el primer componente de pico despegable 790 se ha avanzado como se describió anteriormente, el movimiento continuo de la cubierta de la boquilla 710 se acopla a la sección dentada 773' del segundo engranaje de entrada 736' con la sección de entrada dentada 775' del segundo componente de pico despegable 790'. Por lo tanto, el segundo componente de pico despegable 790' es avanzado por el movimiento de apertura adicional, mientras que el rebaje 776 proporciona una superficie de sujeción de Ginebra para el acoplamiento de la con la superficie exterior de la protuberancia 772 y sujeta el primer componente de pico despegable 790 contra una rotación adicional como se muestra en la Figura 73.

La Figura 74 muestra que el segundo componente de pico despegable 790' se hace avanzar hasta el extremo de las secciones dentadas correspondientes 773', 775'. El segundo pasador de accionamiento 762' se ha acoplado con la ranura 751 de la vía respiratoria 708 de modo que ambos componentes de pico despegable 790,790' están unidos a través de la boquilla móvil 708. La rotación adicional desde la posición mostrada en la Figura 74, que puede considerarse un punto de compromiso para el mecanismo, mueve los recortes 774,774' del primer y segundo engranajes de entrada 736,736' a una posición por encima del primer y segundo componentes de pico despegable 790,790'. Los recortes 774,774' proporcionan espacio para que la periferia exterior de cada componente de pico despegable 790,790' gire más allá de la protuberancia 772,772' de su respectivo engranaje de entrada 736,736'. Como se explicará más adelante, el avance del mecanismo también genera un empuje de resorte a través de una tira de blíster, y esto impulsa al primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' a girar de nuevo a sus posiciones iniciales. La vía respiratoria 708 también se mueve verticalmente hacia arriba como se muestra en la Figura 75. Esta liberación realiza la operación de pelado para abrir una dosis de medicamento de cada una de un par de tiras de blíster.

La Figura 74 también muestra los picos despegables 790A, 790A' del primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' adyacentes a los pasadores de accionamiento 762,762'. El primer y segundo componente de pico esclavo 791,791' (no se muestra) han sido accionados por los picos despegables 790A, 790A' durante la rotación y ahora se encuentran por encima de los pasadores de accionamiento 762,762'. Esto permite que se proporcione un frente de orina físico más grande sin interferir con los pasadores de accionamiento 762,762' o la parte posterior de la boquilla 708 que proporciona la ranura 751.

Como se describió anteriormente en relación con la Figura 66, el primer engranaje de índice 712A y el primer cubo de índice 712B se ensamblan alrededor del primer componente de pico despegable 790, y el segundo engranaje de índice 712A y el cubo de índice 714B se ensamblan alrededor del primer componente de pico despegable 790. Por consiguiente, el primer y segundo engranajes de índice 712A, 714A se asientan detrás del primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' en el montaje que se muestra en las Figuras 69-75.

Las Figuras 76 y 77 corresponden a la posición del mecanismo que se muestra en las Figuras 74 y 75 respectivamente, y muestran el primer y segundo engranajes de índice 712A, 714A en líneas discontinuas. Ambos engranajes de índice 712A, 714A tienen una forma similar, que se describirá solo una vez con referencia al primer engranaje de índice 712A. Se proporcionan cuatro secciones de accionamiento dentadas 777 alrededor de la periferia del primer engranaje indicador 712A, cada una similar a la sección de entrada dentada 775 del primer componente de pico despegable 790. Entre las secciones de accionamiento dentadas 777 se proporcionan rebajes de bloqueo 778 similares a los rebajes 776 del primer componente de pico despegable 790.

El primer y segundo engranajes de índice 712A, 714A se hacen avanzar inicialmente por el primer y segundo engranajes de entrada 736,736' junto con el primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' como se describe en relación con las Figuras 70 a 73. Sin embargo, debido a que se sientan detrás del primer y segundo componente de pico despegable 790,790', sus periferias se acoplan con una parte inferior de cada saliente 772,772' debajo del recorte 774,774'. Como tal, las protuberancias 722,722' permanecen acopladas con los rebajes 778,778' del primer y segundo engranajes de índice 712A, 714A para mantenerlos contra la rotación hacia el extremo de la abertura de la boquilla. En otras palabras, una vez que se indexa una dosis, el primer y segundo indexadores 712,714 se mantienen estacionarios mientras se realiza la operación despegable.

El mecanismo como se describe proporciona un movimiento oscilante o alternativo del primer y segundo componentes de pico despegable 790,790' y una rotación intermitente del primer y segundo indexadores 712,714 desde un accionamiento común. El movimiento de los componentes, y de la vía respiratoria móvil 708, se puede sincronizar de manera confiable. El primer y segundo indexadores 712,714 se hacen avanzar un cuarto de vuelta a la vez para corresponder a los cuatro bolsillos de dosis proporcionados para recibir bolsillos de fármaco de un par de tiras de blíster.

Se podría lograr una funcionalidad similar utilizando un mecanismo de Ginebra de pasador, con ambas mitades del mecanismo general que tienen un solo pasador que impulsa una pila de dos ruedas de Ginebra con un área de liberación para una de las capas (la capa de pico despegable) que permite el retroceso de los picos. Sin embargo, el uso de una transmisión por engranajes como se describe proporciona un perfil de fuerza menos variable y evita la necesidad de un pasador no soportado que puede ser débil y vulnerable a la rotura.

El mecanismo indexa un primer lado e impulsa la vía respiratoria 708 hacia abajo con el frente despegable, luego indexa el segundo lado moviendo ese frente despegable a una abertura de la boquilla 708 antes de que ambos se liberen. A medida que los componentes del pico despegable 790,790' giran de nuevo a su posición original, se unen a través de la vía respiratoria 708, lo que garantiza el movimiento simultáneo y conduce la vía respiratoria 708 a su posición en línea con una bolsa de fármaco revelada de cada tira de blíster.

El accionamiento de entrada al mecanismo se ilustra en la vista posterior de la Figura 78. El componente de trinquete 740 se muestra recibido en un rebaje central en el engranaje de cubo 738 y está dispuesto para proporcionar accionamiento al engranaje de cubo 738 durante la rotación 734 causada por la apertura de la cubierta de la boquilla (no se muestra) pero no durante el cierre 732. El engranaje de cubo 738 se muestra acoplado con el segundo anillo de dientes de engranaje 716 en el primer engranaje de entrada 736, y el primer engranaje de índice 712A está etiquetado, junto con el primer componente de pico despegable 790, que está en gran medida oscurecido por el primer engranaje de índice 712A desde la parte trasera. Dado que, como ya se describió, toda la operación de indexación y despegado se completa durante la apertura de la cubierta de la boquilla 710, el movimiento durante el cierre 732 de la cubierta de la boquilla 710 no necesita transmitirse al mecanismo del inhalador 701. Un trinquete antirretorno interactúa con el tren de engranajes para garantizar que el engranaje de accionamiento no se mueva hacia atrás cuando el componente de trinquete 740 se gira dentro del engranaje de cubo 738 durante el cierre de la boquilla.

La Figura 79 muestra los componentes del inhalador 701 relacionados con la gestión de tiras. La vista en la Figura 79 es una vista frontal, desde el lado opuesto del chasis medio 704 de la Figura 78. El primer y segundo engranajes de salida 752,754 están conectados al primer y segundo cubos de indexación 712B, 714B para transferir el accionamiento rotacional desde el primer y segundo indexadores 712,714 a la primera y segunda ruedas de carrete 722,724 y a los engranajes de accionamiento 718,718' del primer y segundo tambores de recogida 730,730'.

Como en otras realizaciones, la primera y segunda ruedas de carrete 722,724 simplemente reciben y enrollan las hojas/láminas base usadas de la primera y segunda tiras de blíster, mientras que el primer y segundo tambores de recogida 730,730' reciben las hojas/láminas de cubierta usadas. Los resortes de torsión 756,756' proporcionados entre los engranajes de accionamiento 718,718' y los tambores de recogida 730,730' actúan de la misma manera que en las realizaciones anteriores, para permitir inicialmente el movimiento de una lámina de tapa con un indexador 712,714 y el componente de pico despegable 790,790' mientras se almacena la energía del resorte para impulsar posteriormente la operación despegable, y para compensar el diámetro creciente de las hojas/láminas de tapa usadas a medida que se usan las tiras de blíster. El primer y segundo tambores de recogida 730,730' están engranados para girar en la dirección opuesta a sus indexadores correspondientes 712,714, que carga adicionalmente los resortes de torsión 756,756' durante la indexación. Esto proporciona suficiente tensión para mover la hoja/láminas de tapa hacia atrás más allá de su frente despegable y abrir la siguiente dosis en la tira cuando se liberan los componentes del pico despegable 790,790'.

El inhalador 701 de acuerdo con la séptima realización crea libertad de diseño en términos de diseño, tiempos, secuencias, fuerzas, pares, desplazamientos, etc. La vía respiratoria en movimiento no se mueve en la misma trayectoria (o desplazamiento) que las tiras blíster durante el uso, porque su movimiento es lineal en lugar de rotacional. Esto significa que hay menos posibilidades de que la lámina de cubierta se pellizque entre la vía respiratoria móvil 708 y la primera y/o segunda ruedas de índice 712,714, porque solo están cerca una de la otra al final de su recorrido durante una operación despegable.

A diferencia del inhalador 601 de la sexta realización, solo hay una única vía respiratoria móvil 708, en lugar de secciones móviles y separadas, lo que requeriría un espacio de separación entre las dos secciones. Por lo tanto, se puede utilizar un sello de tipo pistón más simple entre la vía respiratoria 708 y una boquilla del inhalador 701.

Una octava realización de la invención se describirá ahora con referencia a las Figuras 80 a 89. Nuevamente, el inhalador 801 de la octava realización proporciona libertad de diseño en términos de diseño, tiempos, secuencias, fuerzas, pares, desplazamientos, etc., y funciona mediante el uso de una cubierta de boquilla para girar un engranaje de cubo, a través de un accionamiento de trinquete, contra un resorte (extensión o torsión) para completar la operación de indexación. Una característica del chasis libera el trinquete del engranaje del cubo y el resorte lo devuelve a su posición inicial. De esta manera, un movimiento unidireccional de 120° de la cubierta de la boquilla se traduce en un movimiento alternativo de la entrada del mecanismo.

La vista en despiece ordenado de la Figura 80 muestra los componentes del inhalador 801. Muchos de los componentes son similares a los descritos en realizaciones anteriores, incluyendo la primera y segunda ruedas de carrete 822,824, el primer y segundo indexadores 812,814, y el primer y segundo cubos de recogida 830,830' con

5 sus respectivos engranajes de accionamiento 818,818'. El primer y segundo engranajes de polea 852,854 se proporcionan para vincular algunos de estos componentes en un mecanismo de engranajes para la gestión de bandas. Aunque no se muestra en la Figura 80, se proporcionan resortes de torsión entre cada uno del primer y segundo cubos de recogida 830,830' y su respectivo engranaje de accionamiento 818,818' para proporcionar cubos con resortes como se describió anteriormente.

10 El mecanismo del inhalador 801 se acciona a través de la cubierta de la boquilla 810, que se acopla directamente a un componente de trinquete 840 dentro de un engranaje de cubo 838. El engranaje de cubo 838 se acopla permanentemente y acciona un primer engranaje de entrada 836, que se extiende a través de una placa frontal 805. El primer engranaje de entrada 836 se acopla con y acciona un segundo engranaje de entrada 836'.

15 El primer y segundo engranajes de entrada 836,836' impulsan el primer y segundo componentes de pico despegable 890,890'. Los componentes de pico despegable 890,890' del mecanismo están formados en dos partes, de modo que el primer componente de pico despegable 890 comprende una parte delantera 890A y una parte trasera 890B ensambladas desde lados opuestos de un chasis medio 804. De manera similar, el segundo componente de pico despegable 890' comprende una parte delantera 890A' y una parte trasera 890B' ensambladas desde lados opuestos de un chasis medio 804. También se proporciona un brazo de bloqueo 866 con una proyección 868 detrás de la placa trasera del inhalador 801.

20 Las vistas detalladas del primer indexador 812 y las partes delantera y trasera 890A, 890B del primer pico despegable 890 se muestran en las Figuras 81-83. Se proporciona un rebaje 897 en un extremo del primer indexador 812, que se muestra en la Figura 81, para recibir los dientes de trinquete 896 proporcionados en una cara de la parte frontal 890A del primer componente de pico despegable como se muestra en la Figura 82. La parte delantera 890A del primer componente de pico despegable también proporciona una ranura de accionamiento 851 y un rebaje 899 para recibir una lengüeta 898 proporcionada en la parte trasera 890B del componente de pico despegable que se muestra en la Figura 83 durante el ensamblaje. El segundo indexador 814 y las partes delantera y trasera 890A', 890B' del segundo componente de pico despegable 890' comprenden características equivalentes.

25 El avance del mecanismo durante la apertura de la boquilla se ilustra en la vista frontal de las Figuras 84 y 85. Se indica la dirección de rotación del primer y segundo engranajes de entrada 836,836'.

30 La Figura 84 muestra las etapas iniciales de apertura de una cubierta de boquilla, con un pasador de accionamiento 862 provisto en la superficie trasera del primer engranaje de entrada 836 que se acopla a la ranura de accionamiento 851 del primer componente de pico despegable 890. Inicialmente, se evita que el primer componente de pico despegable 890 gire mediante un bloqueo de estilo Ginebra entre el primer componente de pico despegable 890 y una protuberancia 872 en la parte posterior del primer engranaje de entrada 836, antes de que se le permita girar mediante un recorte 874 en un lado de la protuberancia 872 a la posición que se muestra en la Figura 85. Los dientes de trinquete 896 del primer componente de pico despegable 890 se acoplan con el rebaje 897 del primer indexador de modo que el primer indexador se acciona junto con el primer pico despegable para hacer avanzar una primera tira de blíster. Durante el movimiento descrito del primer componente de pico despegable 890, el segundo componente de pico despegable 890' se mantiene estacionario mediante el acoplamiento con una superficie exterior de una protuberancia 872' proporcionada en la parte posterior del segundo engranaje de entrada 836'.

35 40 45 Una vez que se completa la rotación del primer componente de pico despegable 890, como se muestra en la Figura 85, se mantiene nuevamente en posición mediante el acoplamiento con la superficie exterior de la saliente 872. Un pasador de accionamiento 862' en la superficie trasera del segundo engranaje de entrada 836' luego se acopla con una ranura de accionamiento 851' para accionar el segundo componente de pico despegable 890' para que gire de manera similar a través de un recorte 874' en la protuberancia 872' del segundo engranaje de entrada. El segundo indexador 814 se acciona durante este movimiento como se describió anteriormente para que el primer indexador 812 avance la segunda tira de blíster. Las posiciones escalonadas de los pasadores de accionamiento 862,862' y los recortes 874,874' aseguran que las dos tiras se indexen secuencialmente en lugar de simultáneamente.

50 55 60 65 La Figura 85 también muestra una ranura 855 en un lado del primer engranaje de entrada 836 para unir un extremo de un resorte de tensión (no se muestra). El otro extremo del resorte de tensión está conectado a un punto de montaje 857 en la placa frontal 805 que se muestra en la Figura 86. La placa frontal 805 también comprende un par de ranuras de leva 861 que reciben proyecciones 850 proporcionadas en los brazos del componente de trinquete 840 como se ilustra en la Figura 87. Un extremo 861A de cada ranura de leva está en ángulo de modo que las proyecciones 850 se desvían hacia adentro hacia el final de la rotación 834 del componente de trinquete 840 durante la apertura de la tapa. Esto permite que el engranaje de cubo 838 gire más allá del componente de trinquete 840 y se restablezca a su posición original, impulsado por el resorte de tensión y otras fuerzas de resorte dentro del sistema, por ejemplo, desde los tambores de recogida con resorte 830,830'. El primer y segundo componentes de pico despegable 890,890' también giran de nuevo a sus posiciones iniciales durante esta operación de restablecimiento, pero los dientes de trinquete 896 y los rebajes 897 aseguran que este accionamiento inverso no se transmita al primer y segundo indexadores 812,814. Por lo tanto, se logra una

operación despegable una vez que se alcanza un punto de compromiso (correspondiente a los extremos en ángulo 861A de las ranuras de leva 861) durante la apertura de la boquilla. Se entenderá que el componente de trinquete 840 no transmite impulso durante la rotación 832 al cerrar la cubierta de la boquilla 810.

5 Las Figuras 88 y 89 ilustran un mecanismo de bloqueo para garantizar que el primer y segundo indexadores 812,814 permanezcan en sus posiciones avanzadas durante la operación despegable. El mecanismo de bloqueo se muestra desde la parte posterior del inhalador 801, con la mayoría de la placa posterior 806 omitida para mayor claridad. Un brazo de bloqueo 866 está conectado a la cubierta de la boquilla 808 para girar con la cubierta de la boquilla. A medida que la cubierta de la boquilla se gira 834 a la posición abierta, el brazo de bloqueo también se  
10 gira. Hacia el final de este movimiento de apertura, una protuberancia 886 (ver Figura 80) en el brazo de bloqueo 866 se acopla con un componente de pestillo 819 para impulsarlo hacia abajo en los rebajes de bloqueo 820,820 ' proporcionados en el extremo trasero del primer y segundo indexadores 812,814, como se muestra en la Figura 89. El primer y segundo indexadores 812,814 se liberan nuevamente cuando la cubierta de la boquilla está cerrada.

15 El acoplamiento del primer indexador 812 con el engranaje de accionamiento 818 para el primer tambor de recogida 830 y, a través de la primera polea 852, la primera rueda de carrete 822 también se muestra en la Figura 89. El segundo lado del mecanismo se dispone y acciona de manera similar a través del segundo indexador 814. Como en otras realizaciones, el primer y segundo tambores de recogida con resorte 830,830' son accionados en la dirección opuesta a su respectivo engranaje de accionamiento 818,818' por la lámina de cubierta durante la  
20 indexación.

Otro inhalador 901, de acuerdo con la novena realización de la invención, se ilustra en las Figuras 90 a 96. El inhalador 901 utiliza una cubierta de boquilla para girar un engranaje de cubo a través del componente de trinquete, lo que traduce el movimiento alternativo de la cubierta en un accionamiento direccional único del mecanismo de  
25 accionamiento de entrada. El accionamiento del engranaje del cubo da como resultado el movimiento secuencial intermitente no concurrente de dos indexadores y, por lo tanto, dos tiras de blíster a través de un mecanismo de engranaje de estilo Ginebra, que acciona y posiciona las ruedas de indexación. Los picos despegables son vías respiratorias móviles lineales únicas integradas, se controlan mediante una leva desmodrómica dividida, que se sincroniza con el movimiento de la primera tira para evitar el despegado. Esto da como resultado la superposición  
30 de la lámina de la tapa de la segunda tira.

La Figura 90 muestra una vista en despiece posterior del inhalador 901 de la novena realización con algunos componentes omitidos. Se proporciona un componente de trinquete 940 para transmitir el impulso desde una cubierta de boquilla (no se muestra) a un engranaje de cubo 936 a través de una placa trasera 906 del cuerpo del  
35 inhalador. También se proporciona una corona dentada 938 en la parte trasera de la placa trasera 906.

El primer y segundo indexadores 912,914, las ruedas de carrete 922,924 y los engranajes 952,954 están ubicados entre la placa trasera 606 y un chasis medio 904, junto con el primer y segundo tambores de recogida 930,930' (con engranajes de entrada asociados 918,918'). Como en otras realizaciones, se proporcionan resortes de torsión (no mostrados) para crear tambores de recogida con resortes 930,930' que proporcionan los beneficios descritos anteriormente. Un componente de pico despegable móvil 990 se ilustra delante del chasis medio 904, y comprende un pasador de accionamiento 962 que se extiende a través de una ranura en el chasis medio para restringir el  
40 componente de pico despegable 990 al movimiento lineal.

45 En la Figura 91 se muestra una vista en perspectiva frontal del engranaje de cubo 936. El engranaje de cubo 936 comprende un engranaje de accionamiento delantero 936A, una placa de leva central 936B y un engranaje de accionamiento intermitente trasero 936C, y proporciona efectivamente un cubo lógico central para el inhalador 901, haciendo avanzar los diversos componentes del inhalador 901 en una secuencia predeterminada. El componente de trinquete 940 se recibe en un rebaje en el lado trasero del engranaje de cubo 936 de modo que el movimiento de la cubierta de boquilla durante la apertura acciona el engranaje de cubo 936 en la dirección de la flecha 934. Durante esta rotación, una pista de leva 951 en el borde de la placa de leva 936B se acopla al pasador de accionamiento 962 del componente de pico despegable 990 para impulsarlo verticalmente hacia arriba. El acoplamiento del mismo pasador de accionamiento 962 con una parte inferior de la pista de leva 951, con el  
50 componente de pico desprendible en una posición bajada, resiste la contrarrotación del engranaje de cubo durante el cierre de una cubierta de boquilla.

La Figura 92 muestra una vía respiratoria móvil 908 que se ensambla con el componente de pico despegable móvil 990 para moverse con él durante el uso del inhalador 901. La vía respiratoria 908 comprende un pasador de accionamiento adicional 963 que se extiende en una dirección opuesta al pasador de accionamiento 962 del  
60 componente de pico despegable 990 y se acopla, en uso, con una pista de leva adicional 961 provista en una superficie interna de la cubierta de boquilla 910 que se muestra en la Figura 93. La pista de leva adicional 961 incluye una región agrandada 961A donde el pasador de accionamiento adicional 963 se recibe cuando la cubierta de la boquilla 910 está en su posición cerrada.

65 El movimiento del componente de pico despegable 990 y la vía respiratoria 908 durante el movimiento de la cubierta de la boquilla 910 se ilustra adicionalmente en las Figuras 94 y 95. La Figura 94 muestra un punto durante

el movimiento de apertura 934 donde, como se describió anteriormente, el componente de pico despegable 990 (y la vía respiratoria conectada 908) se han movido verticalmente hacia arriba por la pista de leva 951 en el engranaje de cubo 936. La rotación adicional 934 de la cubierta de boquilla 910 durante la apertura provoca el movimiento ilustrado del pasador de accionamiento adicional 963 dentro de la pista de leva adicional 961. Esto impulsa el movimiento hacia arriba adicional de la vía respiratoria 908, que luego se mantiene en posición elevada a medida que la ensenada de la boquilla 910 se abre completamente.

La Figura 95 muestra la cubierta de la boquilla 910 en una posición completamente abierta, en un punto de compromiso para el dispositivo inhalador 901. Desde esta posición, el pasador de accionamiento adicional 963 se mueve como se indica durante la rotación 932 de la cubierta de la boquilla 910 durante el cierre. La vía respiratoria 908 y el componente de pico despegable 990 son inicialmente libres de moverse verticalmente hacia abajo, bajo una fuerza de desviación de resorte proporcionada por los tambores de recogida con resorte 930,930' que se cargan mediante la rotación del engranaje de cubo 936 durante la apertura, para realizar una operación despegable. El componente de pico despegable 990 se mantiene entonces en una posición inferior, bloqueando el engranaje del cubo contra la rotación inversa a través del acoplamiento de su pista de leva 551 con el pasador de accionamiento 962 del componente de pico despegable 990.

La Figura 96 muestra una vista posterior del engranaje del inhalador 901. Se muestra el componente de trinquete 940 y se indica la dirección de accionamiento 934 durante la apertura de la cubierta de la boquilla.

Debe quedar claro que las secciones dentadas 916 del engranaje de accionamiento intermitente 936C primero avanzarán el primer indexador 912 (a través del primer engranaje 952) y luego posteriormente avanzarán el segundo indexador 914. Cuando el primer y el segundo indexadores 912,914 no avanzan, se mantienen estacionarios mediante el bloqueo de estilo Ginebra entre las secciones lisas 917 del engranaje de accionamiento intermitente 936C y la primera polea 952 o el segundo indexador 914. Esto es similar a la operación descrita para la sexta realización en la Figura 64. La corona dentada 938 (ver Figura 90) transmite el impulso desde el primer y segundo indexadores 912,914 a la primera y segunda ruedas de carrete 922,924 respectivamente a través de dientes de engranaje proporcionados en el interior de la corona dentada 938. La corona dentada 938 se indexa una décima parte de una rotación por accionamiento y, por lo tanto, podría usarse como un contador de dosis o, con un desarrollo adicional, la rueda de unidades del mecanismo contador de dosis más complejo. Los engranajes de accionamiento 918,918' para el primer y segundo cubos de recogida 930,930' se accionan constantemente a través del engranaje de accionamiento delantero 936A y el segundo engranaje de polea 954. Esto proporciona la tensión requerida en una lámina/hoja de tapa al final de la apertura de la cubierta de la boquilla 910, antes del punto de compromiso, lista para despegarse, y extiende el trabajo realizado por el usuario a lo largo de la operación de apertura.

El movimiento descrito anteriormente de la vía respiratoria 908 y el componente de pico despegable 990 se produce durante el avance del primer indexador 912 para evitar el despegue de una primera tira de blísteres antes de que una segunda tira de blísteres esté en la posición indexada. Esto da como resultado que una lámina/hoja de tapa de la segunda tira de blíster se superponga (se desenrolle del segundo tambor de recogida 930' antes de su movimiento y se coloque sobre la lámina/lámina base) y luego se recoja cuando se indexa.

El diseño de las pistas de leva 951,961 asegura que la vía respiratoria 908 se mueva sincrónicamente con el movimiento de la primera tira de blísteres y se mantenga en la posición hacia adelante hasta que la segunda tira de blísteres se haya indexado en su posición, antes de que se realice una operación de pelado simultánea en el punto de compromiso que se muestra en la Figura 95.

Las realizaciones descritas anteriormente generalmente permiten que la sincronización y secuenciación complejas se proporcionen con un recuento de partes bajo, y proporcionan inhaladores que son tolerantes/resistentes al uso indebido por parte de un usuario sin la necesidad de un mecanismo accionado por la respiración. En muchos casos, se evita en gran medida el uso de trinquetes dentro del mecanismo para minimizar los problemas complejos o confusos de temporización de trinquete que de otro modo podrían evitar que el dispositivo se recupere de las desviaciones de la secuencia de uso esperada y se evita la indexación simultánea de dos tiras de medicamento (cuando se usa). El uso de puntos de compromiso integrados en los mecanismos ayuda a abordar los problemas de exceso de cumplimiento.

Debe entenderse que, si bien las diversas realizaciones descritas anteriormente proporcionan sus propias características y beneficios individuales, todas logran el mismo objetivo general, a saber, una progresión desproporcionada del sistema de apertura y el sistema de indexación de un solo dispositivo durante el movimiento del accionador común.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo inhalador (701) que comprende;
- 5 un mecanismo de accionamiento que tiene;
- un sistema de indexación que comprende un primer y segundo indexadores (712,714) para hacer avanzar el primer y segundo portadores de medicamentos (166,168); y
- 10 un accionador común (710) para el primer y segundo indexadores (712,714);
- en donde el accionador común (710) se puede mover entre una primera posición y una segunda posición a través de una posición intermedia;
- y caracterizado porque la progresión del primer indexador (712) es desproporcionada a la progresión del
- 15 segundo indexador (714).
2. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el movimiento del accionador común (710) a través de un primer rango de movimiento da como resultado el funcionamiento del primer indexador (712) y el movimiento del accionador común (710) a través de un segundo rango de movimiento da como resultado el funcionamiento del segundo indexador (714), y en donde el primer indexador (712) se disocia del segundo indexador (714) de modo que dicho primer rango de movimiento no es el mismo que dicho segundo rango de movimiento.
- 20
3. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde el sistema de apertura (730,730 ') está configurado para abrir simultáneamente un blíster (184) en cada uno de dichos primer y segundo portadores de medicamento (166,168).
- 25
4. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde dicha posición intermedia del accionador común (710) está más cerca de dicha segunda posición del accionador común (710) que de dicha primera posición del accionador común (710), por ejemplo, en donde dicha posición intermedia del accionador común (710) es adyacente a dicha segunda posición del accionador común (710).
- 30
5. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de indexación (736,712) comprende medios de bloqueo, por ejemplo, uno o más engranajes con superficies de bloqueo y/o una o más garras, para evitar selectivamente el movimiento de uno o más componentes del sistema de indexación (736,712).
- 35
6. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende además un componente de vía respiratoria móvil (708).
- 40
7. Un dispositivo inhalador (701) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el componente de vía respiratoria móvil (908) proporciona un componente de pico despegable (990) para regular la separación de una hoja de tapa (170) de un portador de medicamento (166).

DIBUJOS

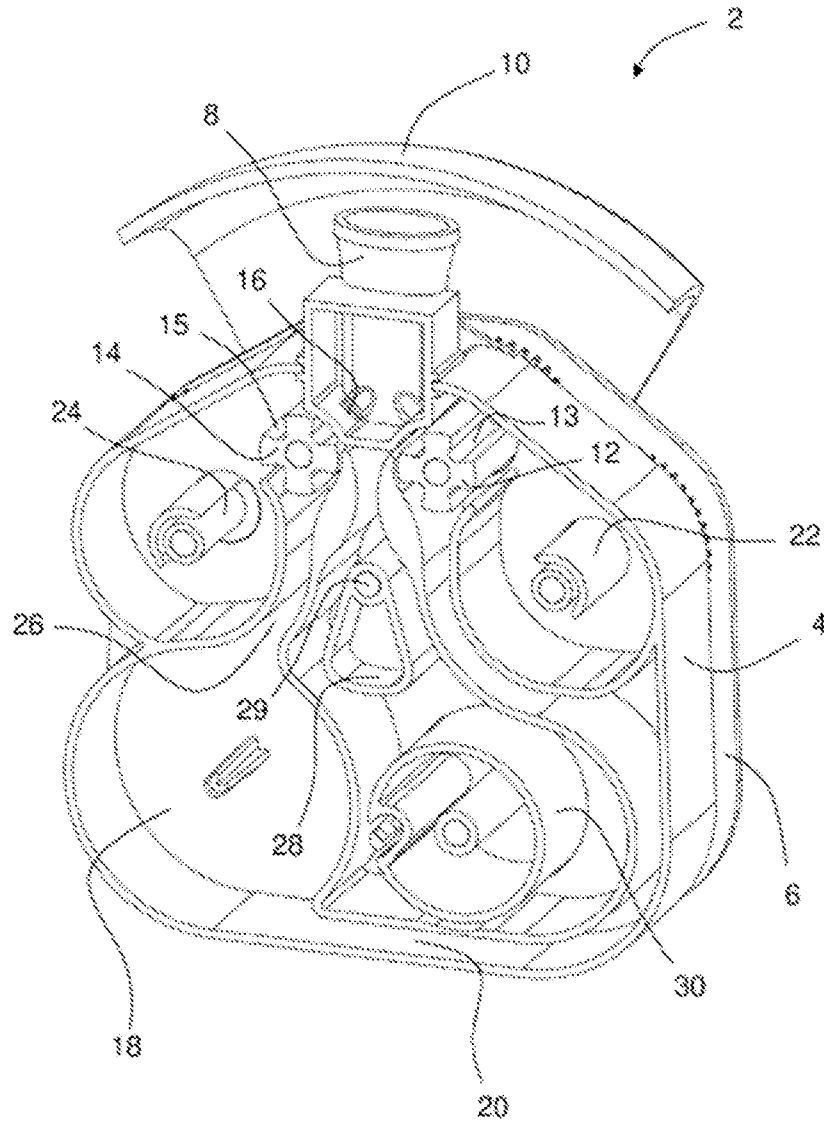


FIGURA 1

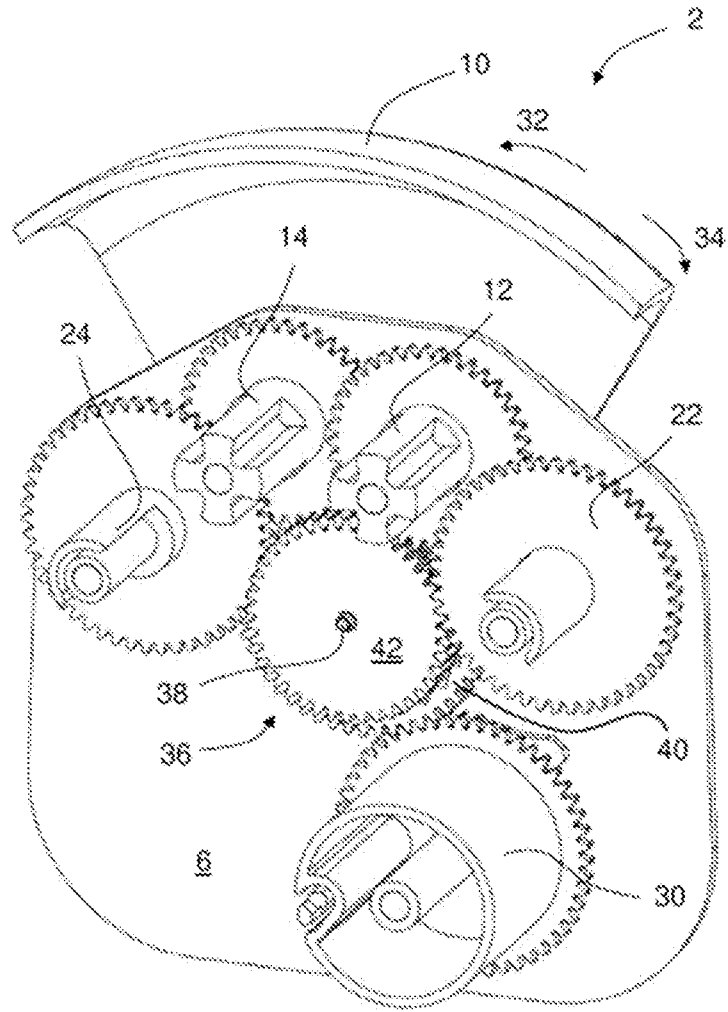


FIGURA 2



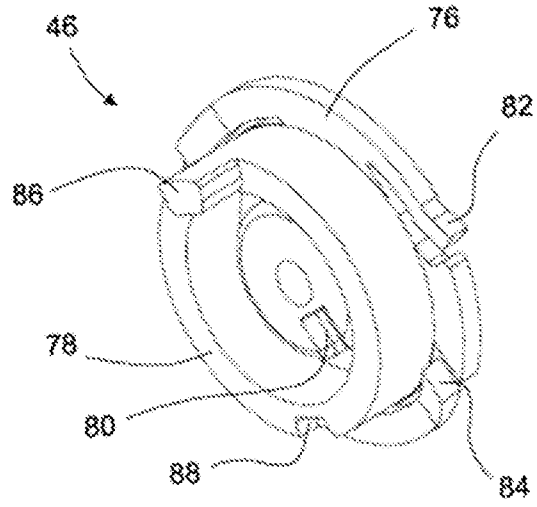


FIGURA 4

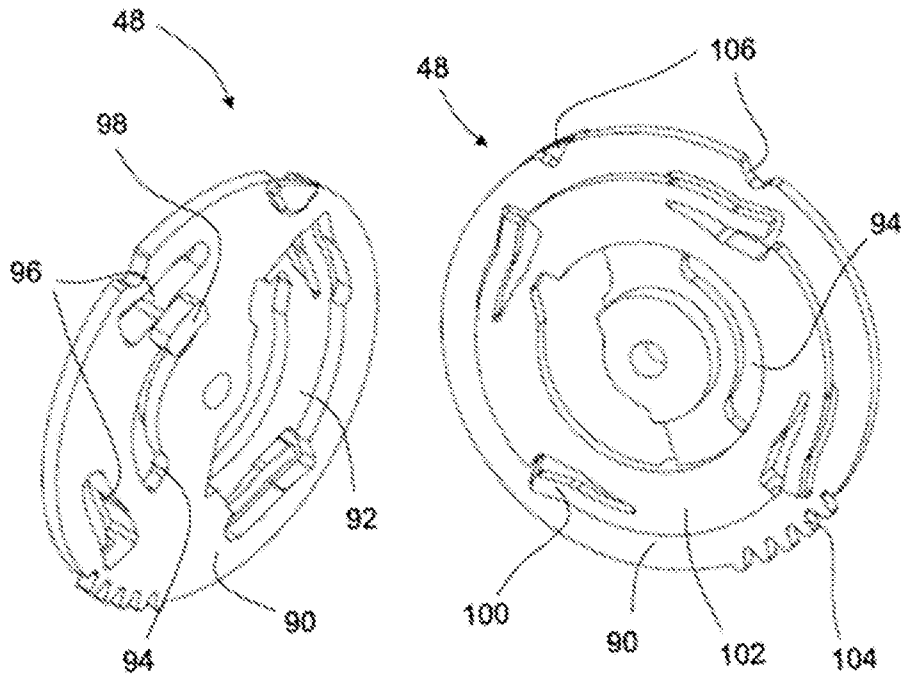


FIGURA 5

FIGURA 6

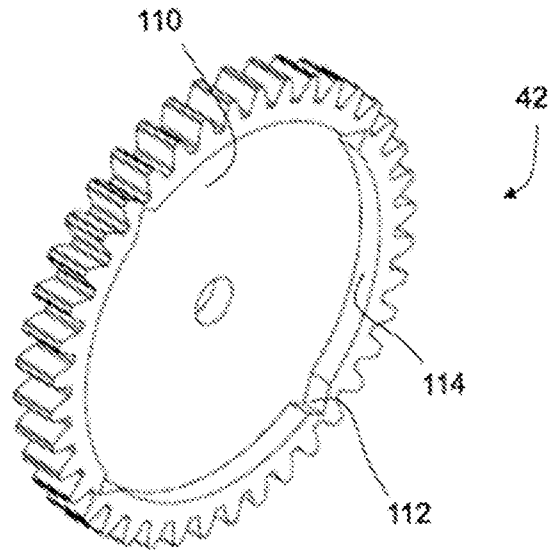


FIGURA 7

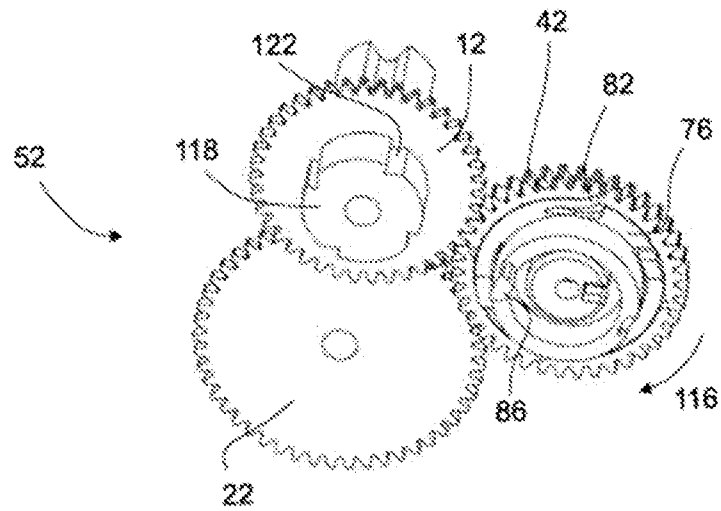


FIGURA 8

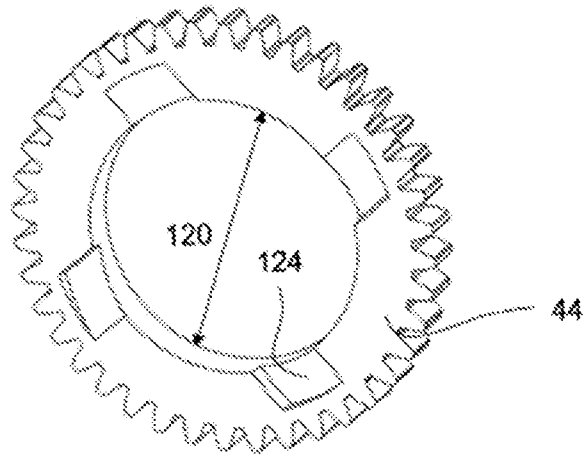


FIGURA 9

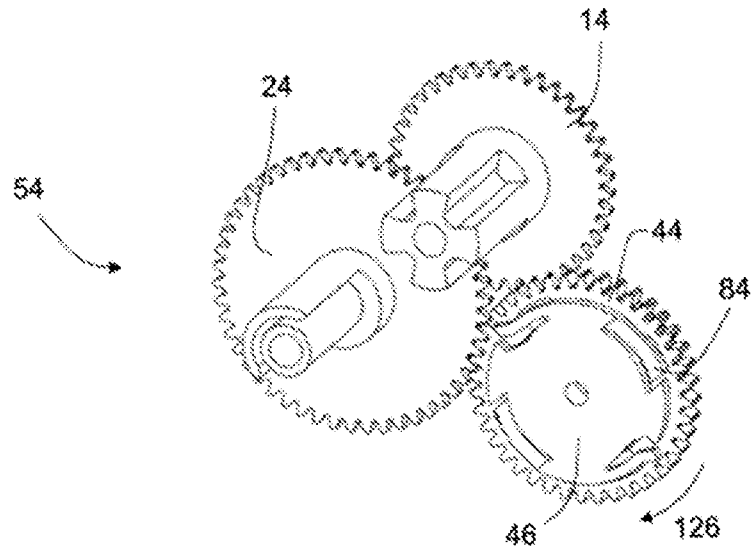


FIGURA 10

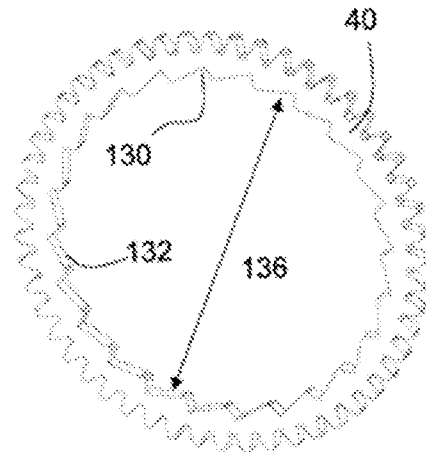


FIGURA 11

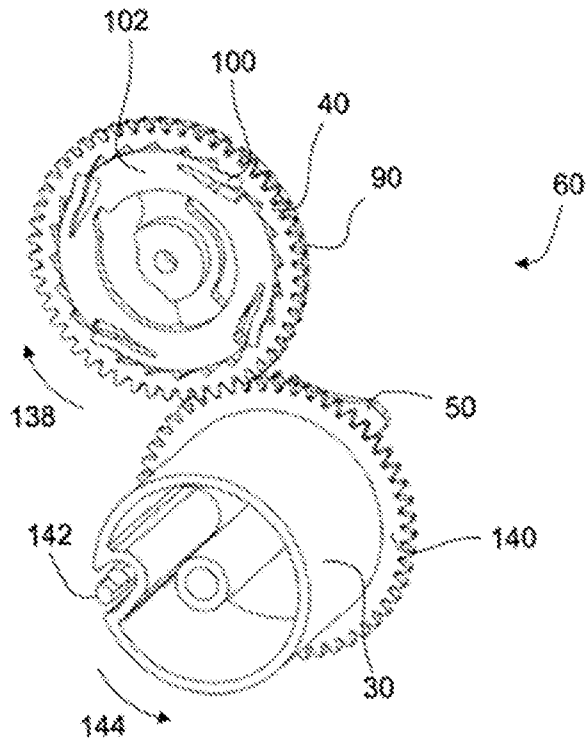
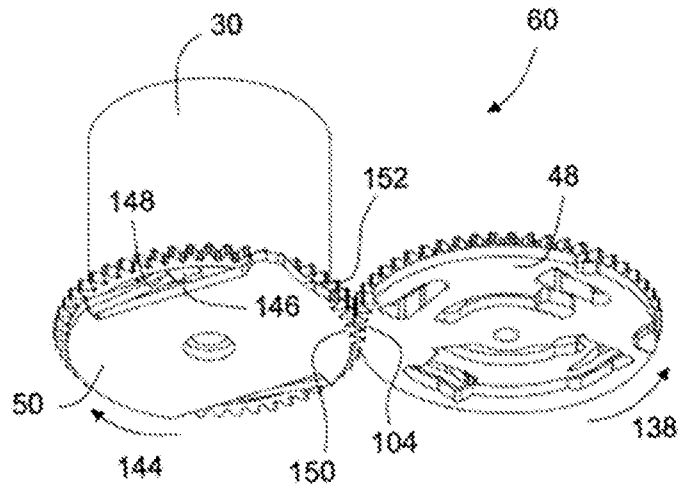
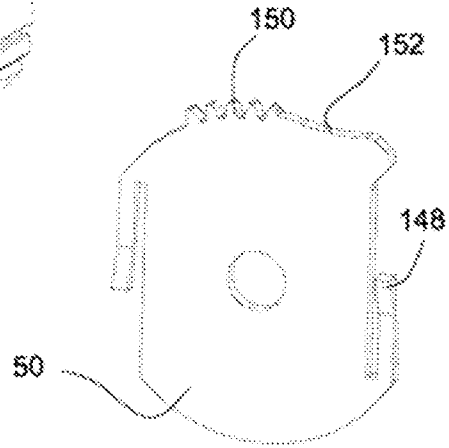
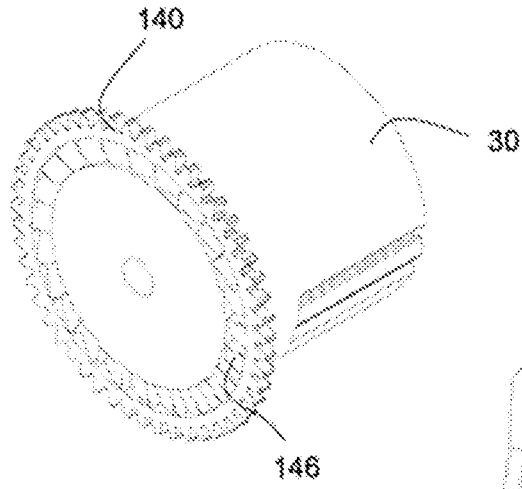


FIGURA 12



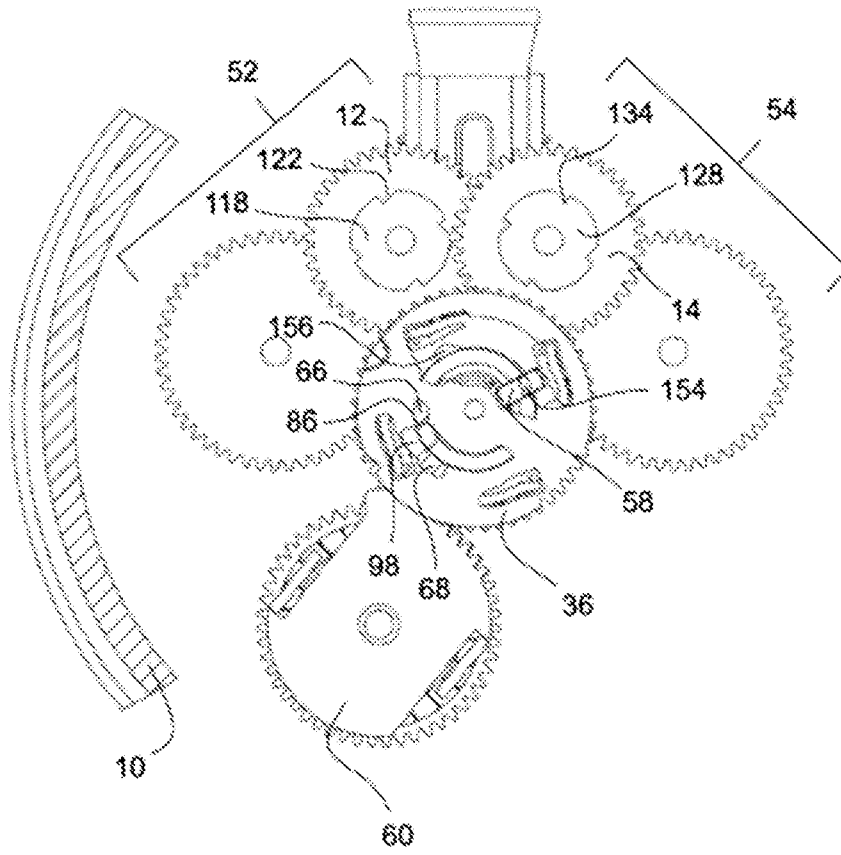


FIGURA 16

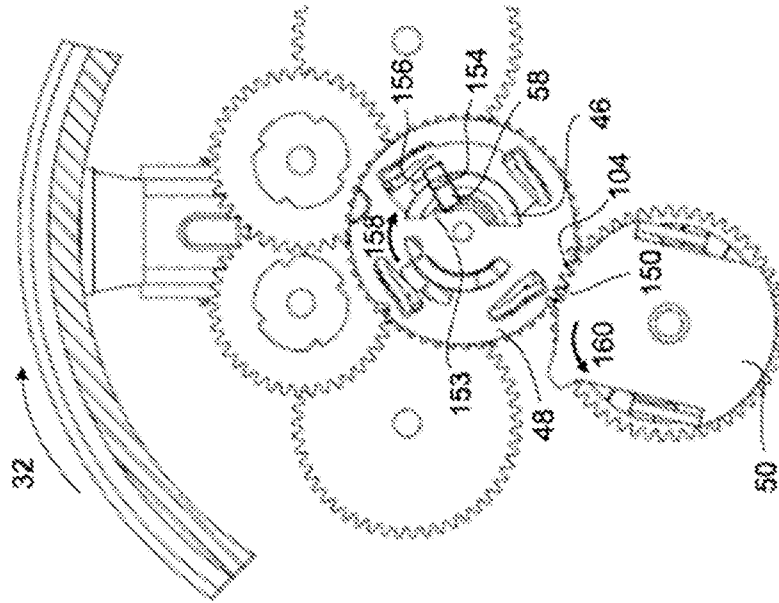


FIGURA 18

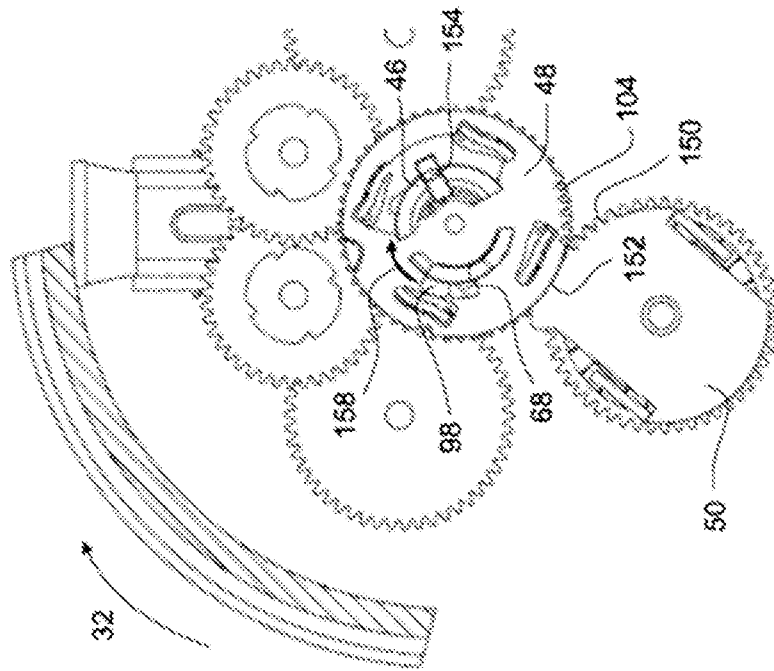


FIGURA 17

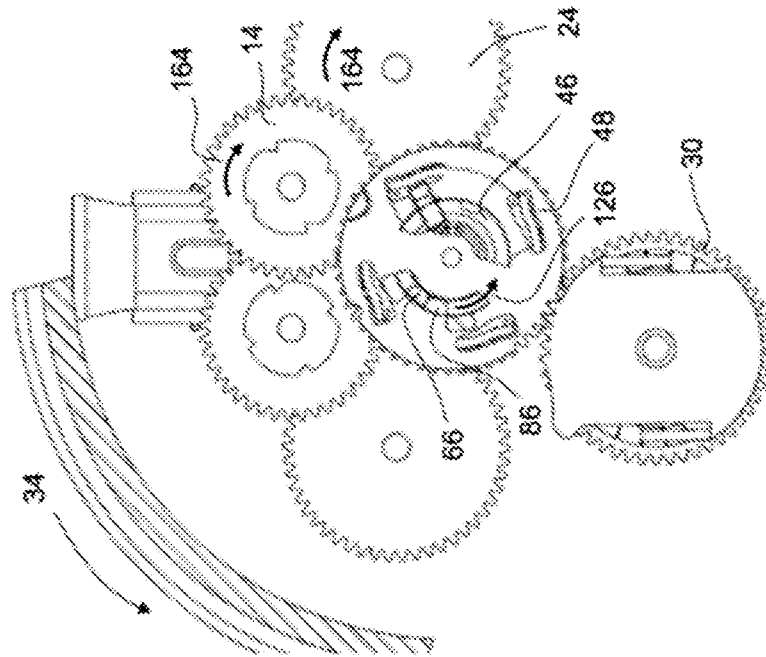


FIGURA 20

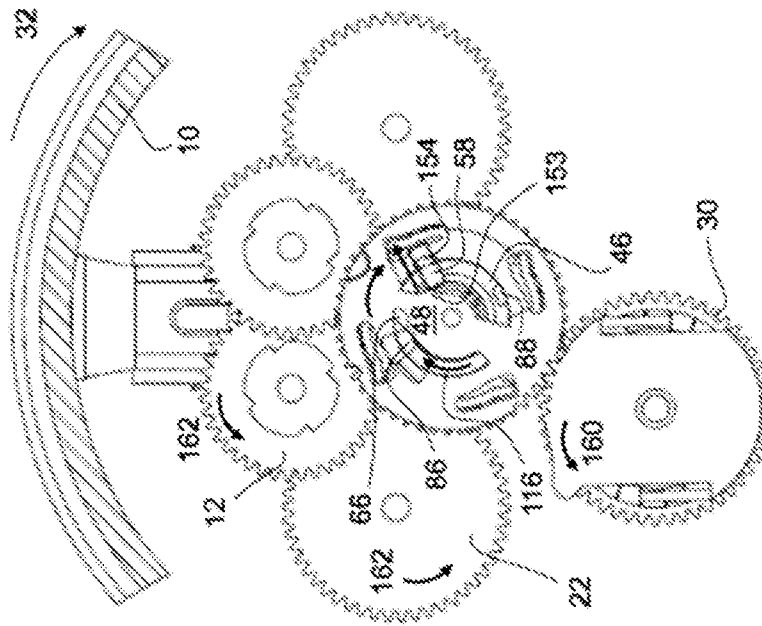


FIGURA 19

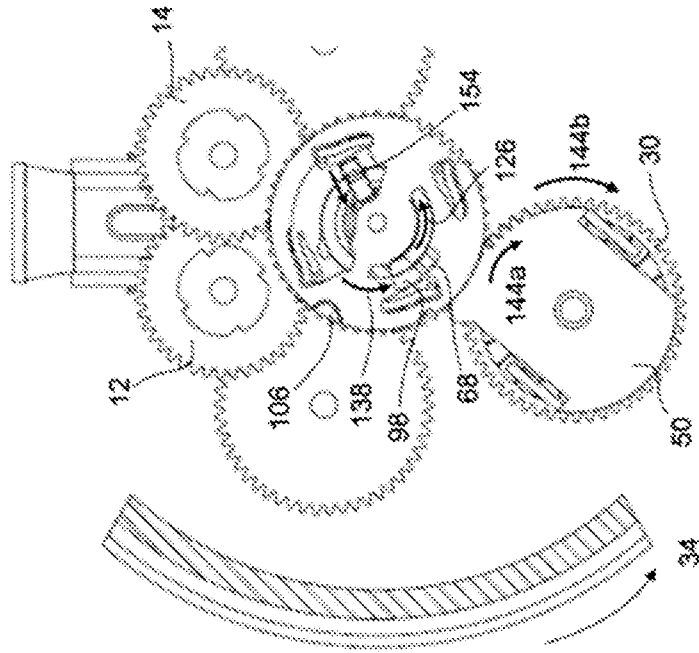


FIGURA 22

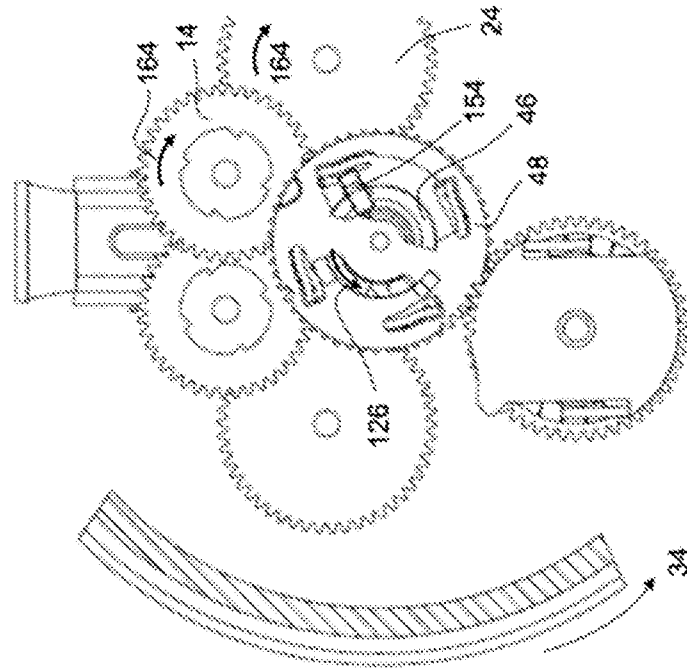


FIGURA 21

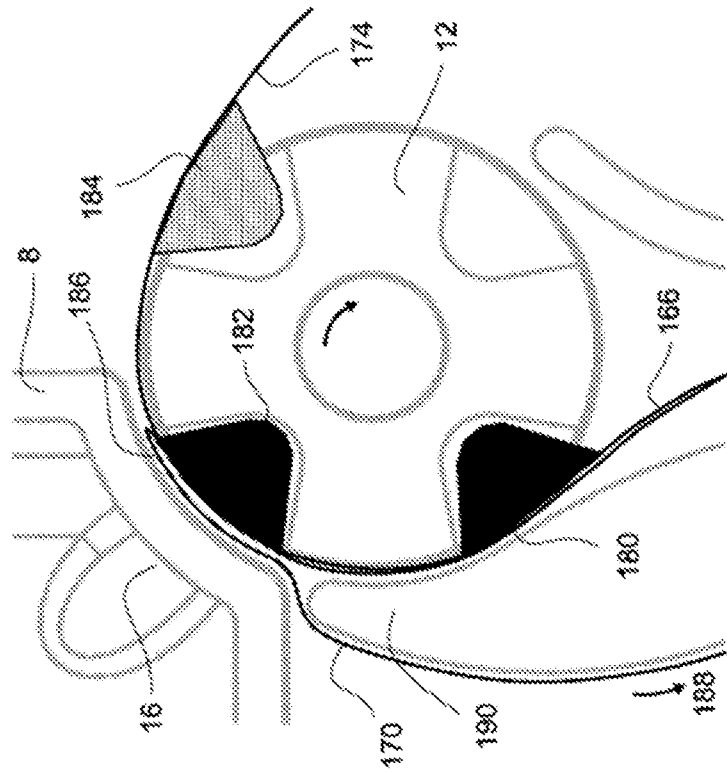


FIGURA 23A

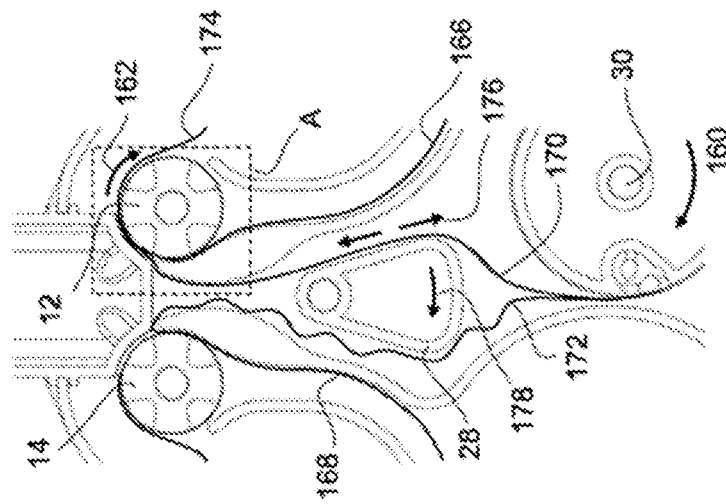


FIGURA 23

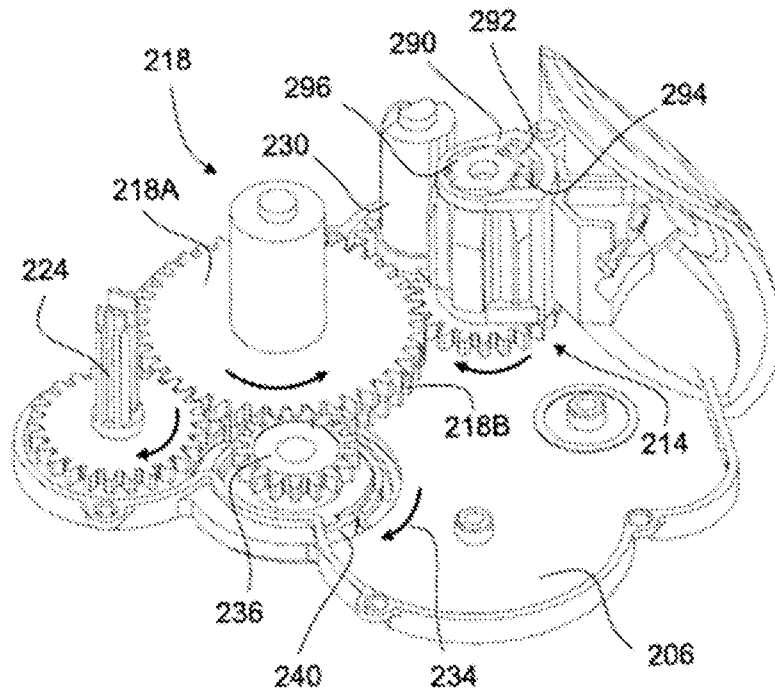


FIGURA 24

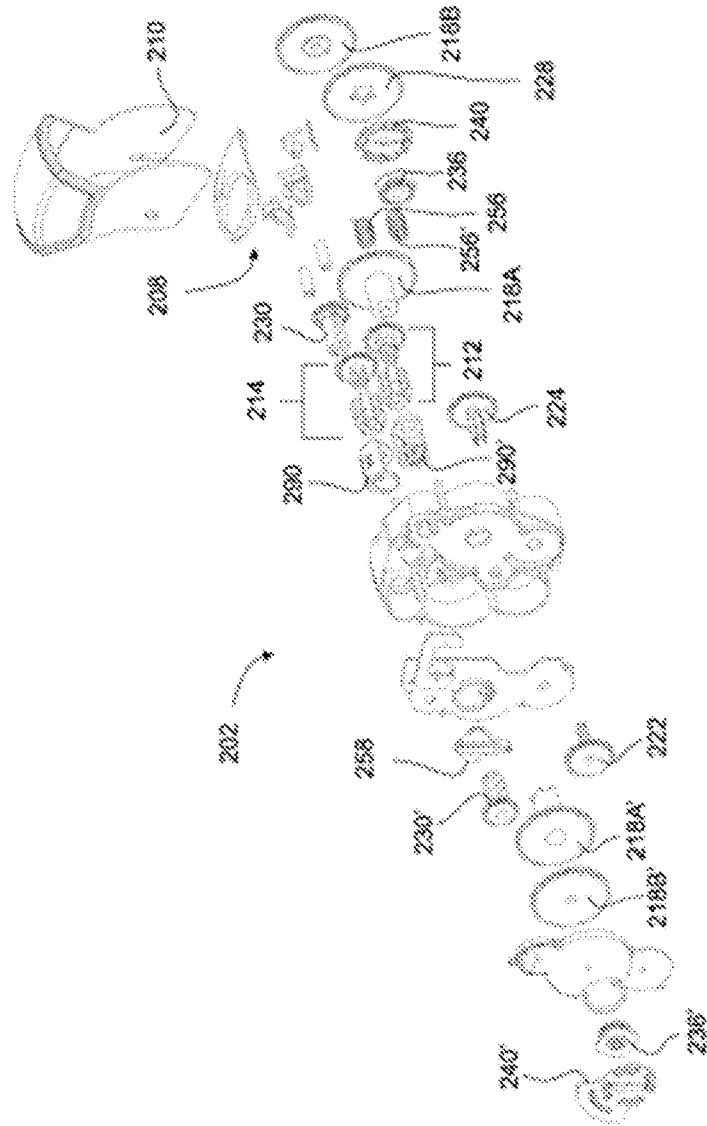


FIGURA 25

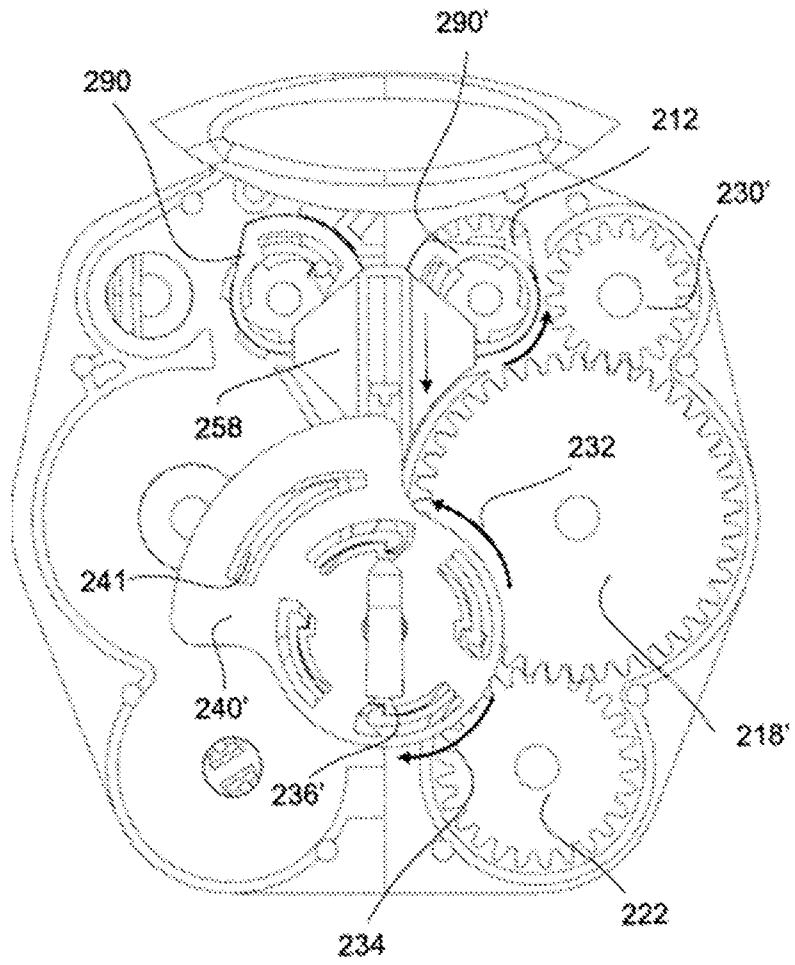


FIGURA 26

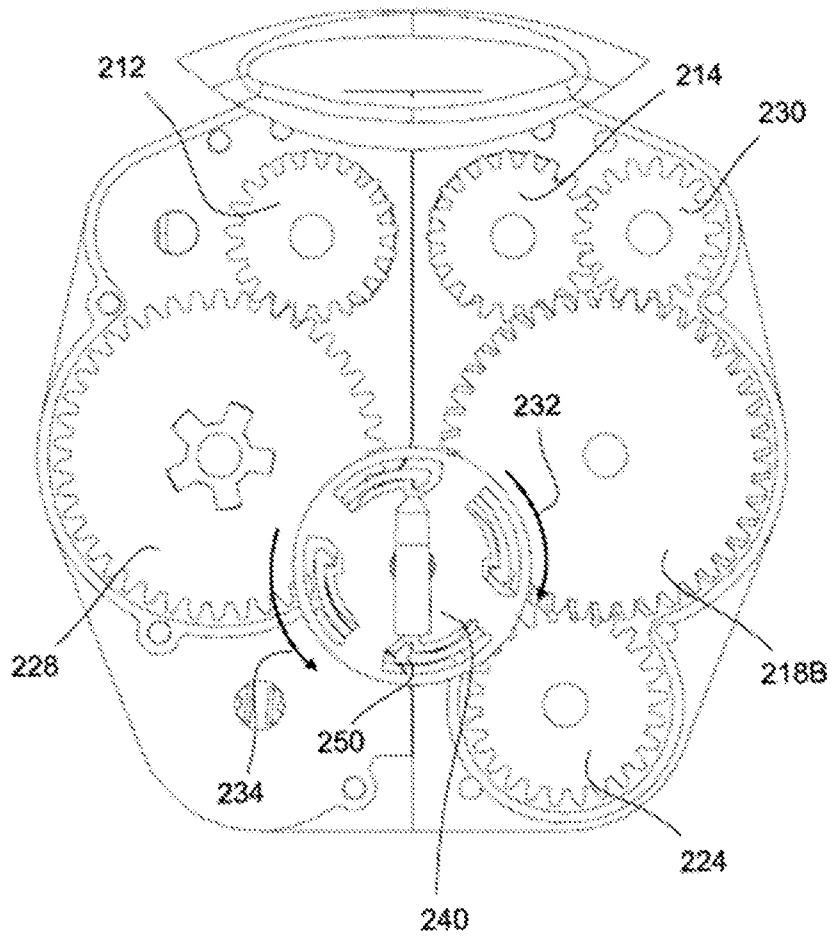
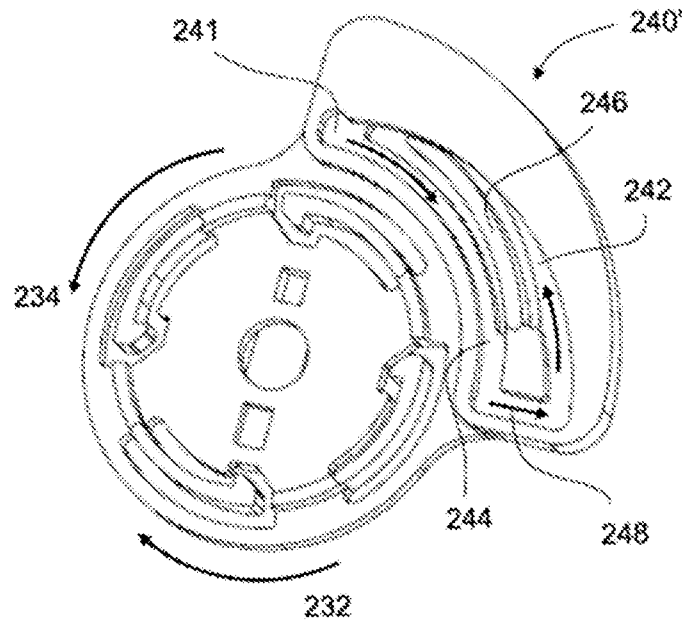
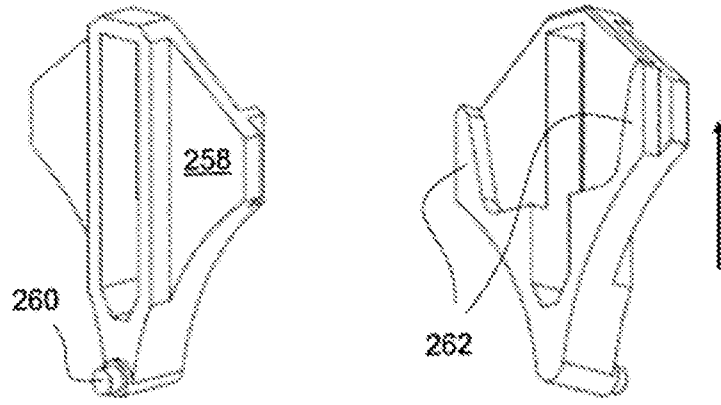


FIGURA 27



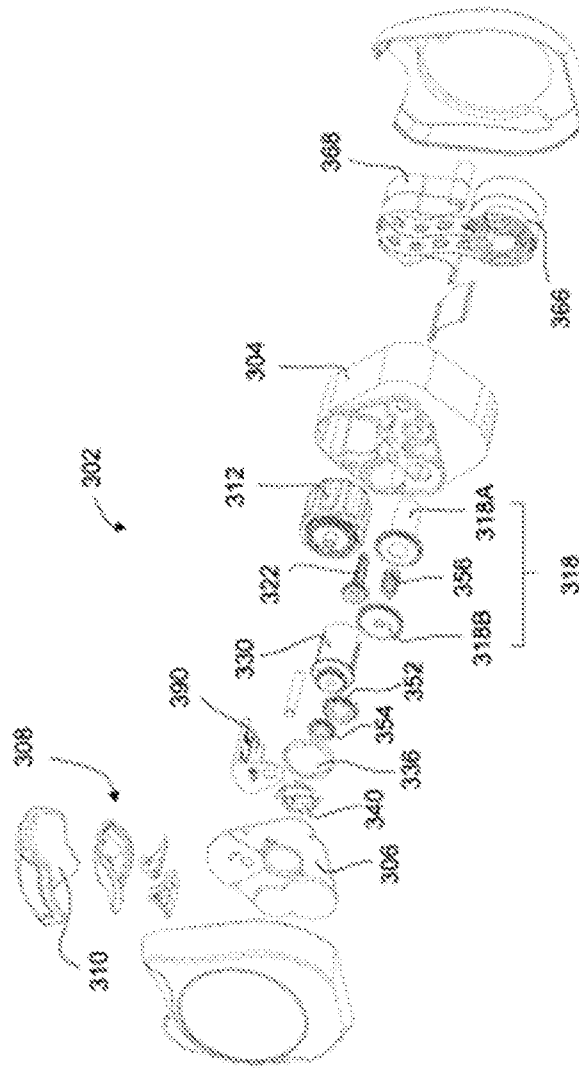


FIGURA 31

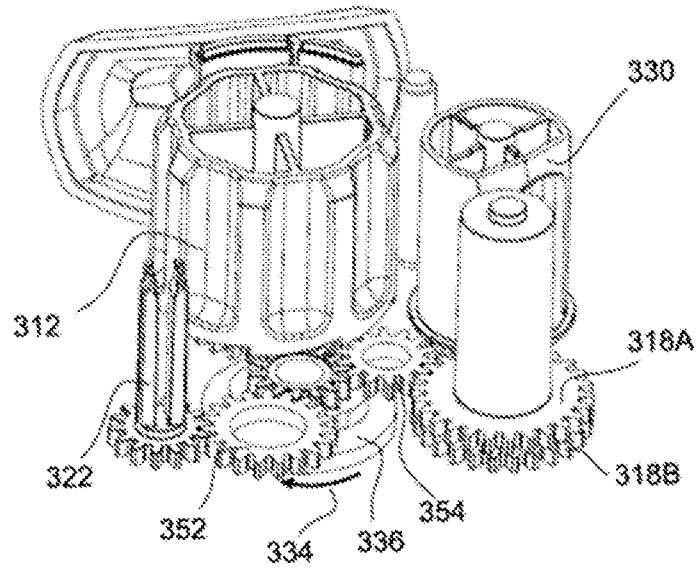


FIGURA 32

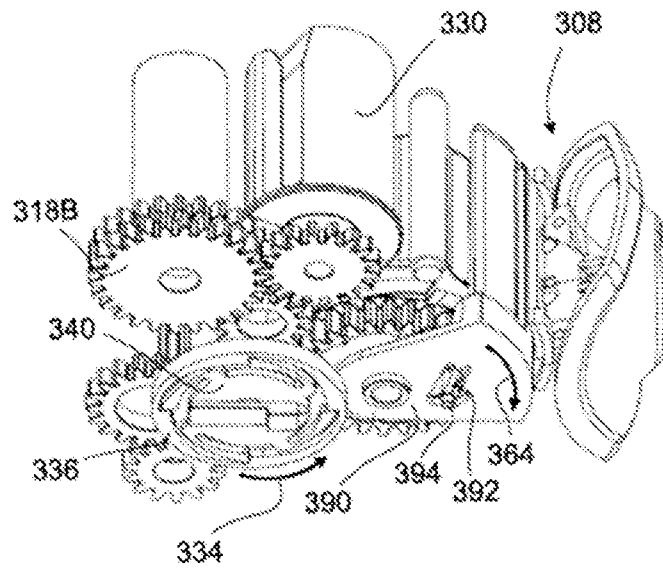
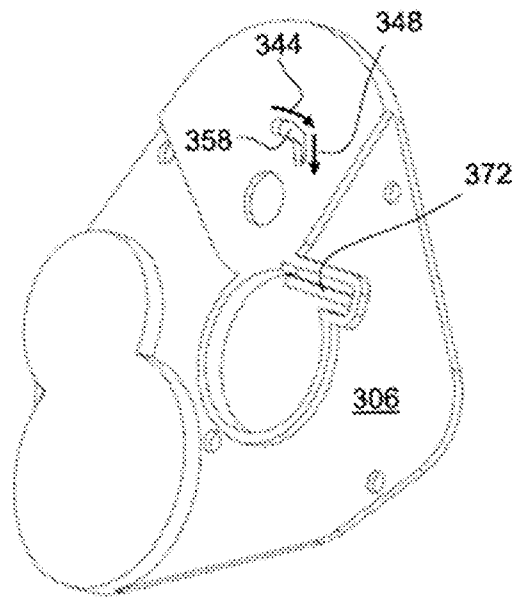
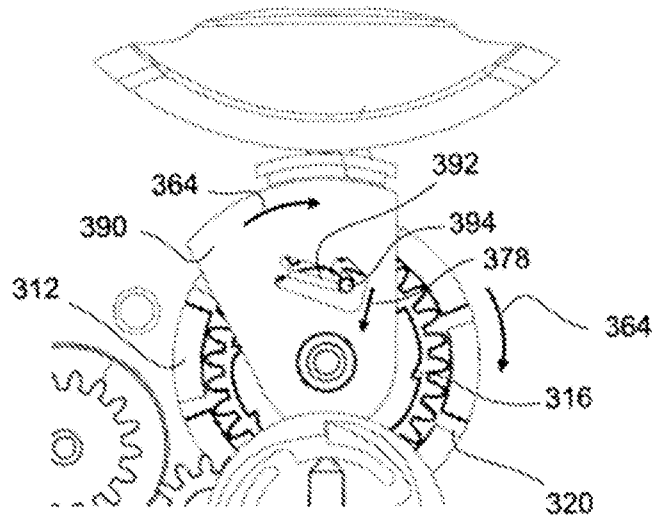


FIGURA 33



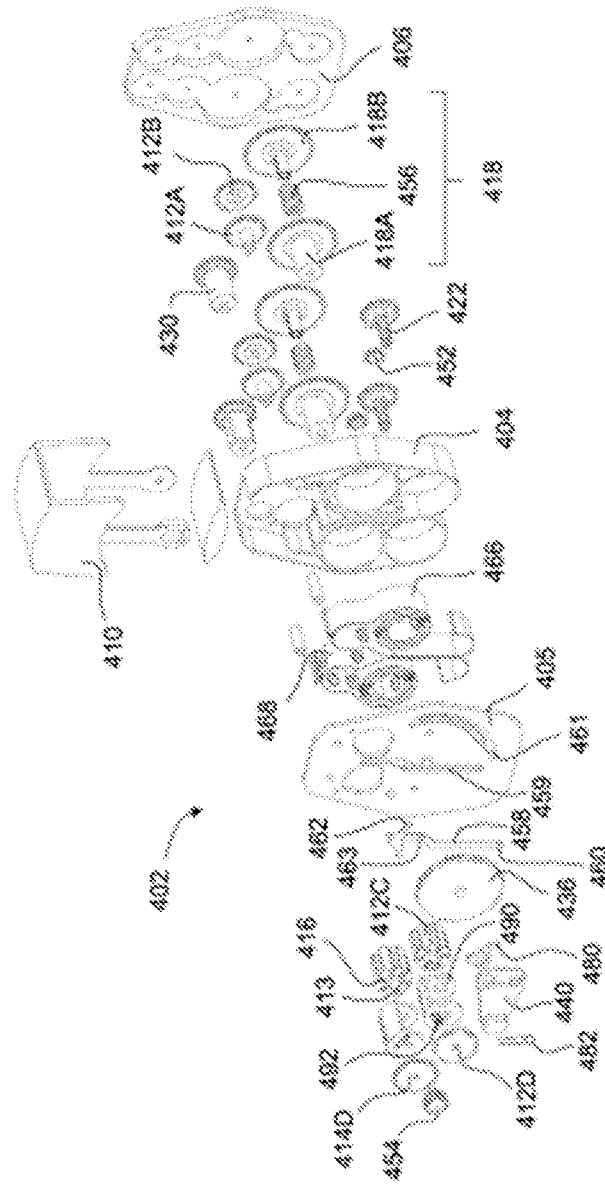


FIGURA 36

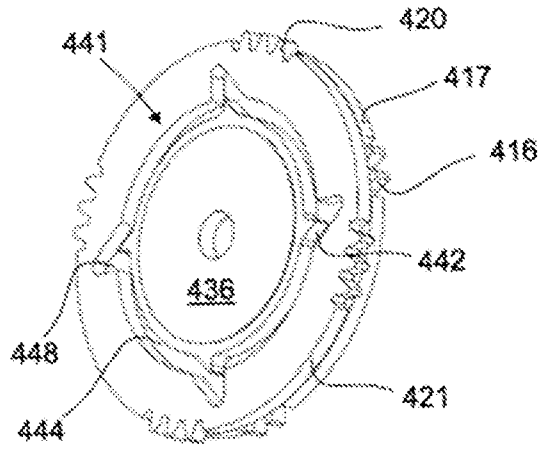


FIGURA 37

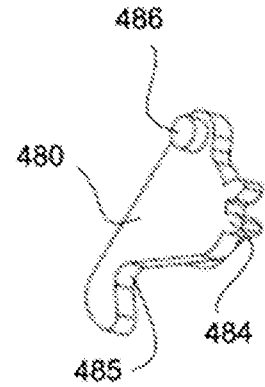


FIGURA 38

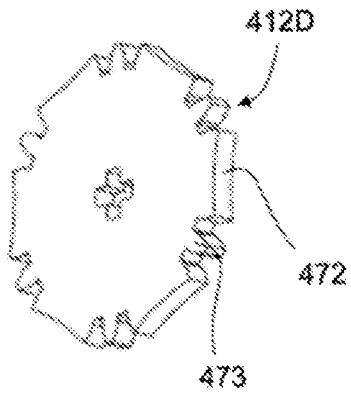


FIGURA 39

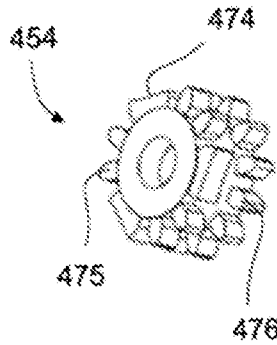


FIGURA 40

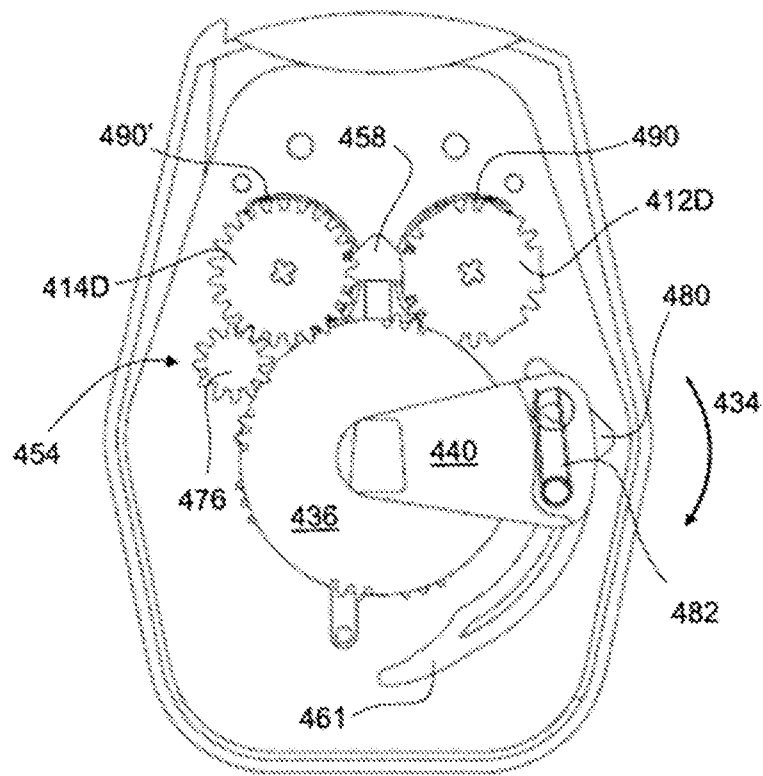


FIGURA 41

FIGURA 45

5

10

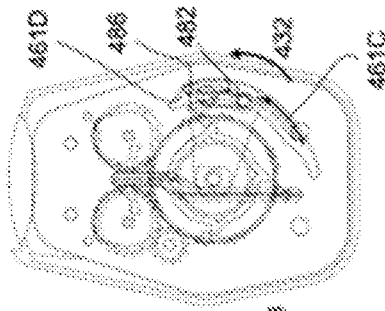


FIGURA 44

15

20

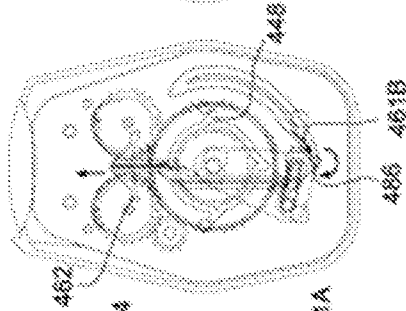


FIGURA 43

25

30

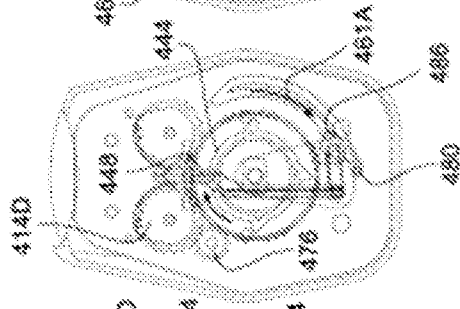
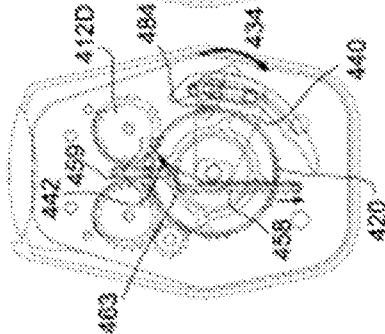


FIGURA 42

35



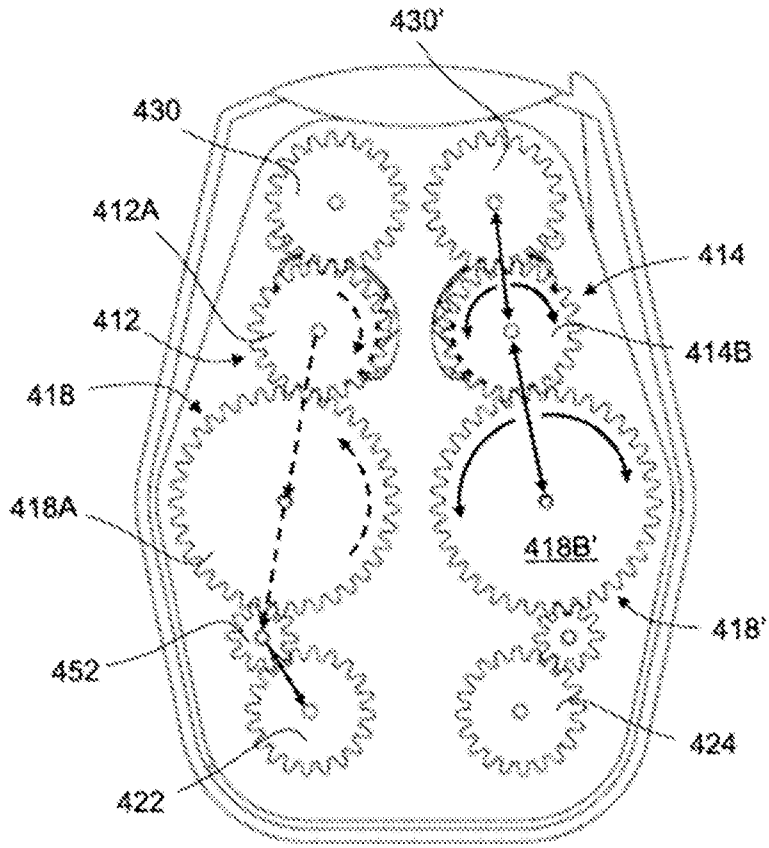


FIGURA 46

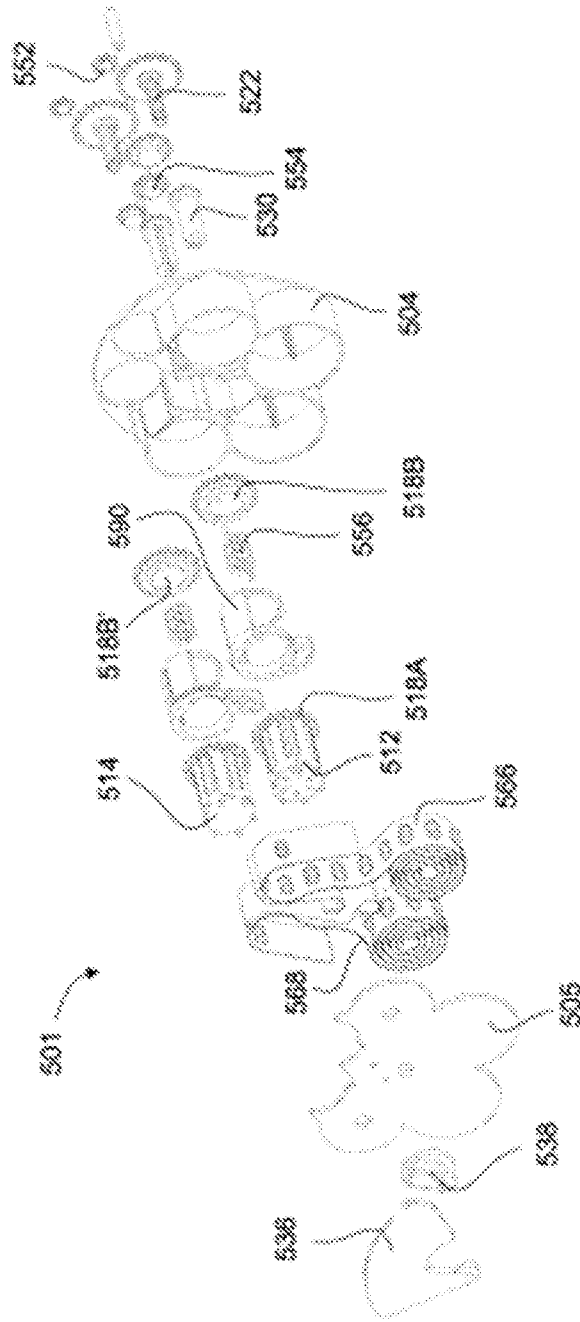


FIGURA 47

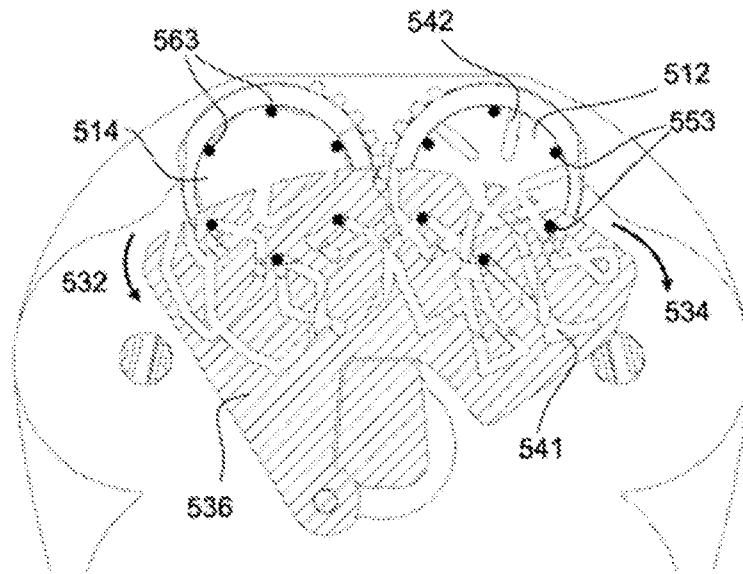


FIGURA 48

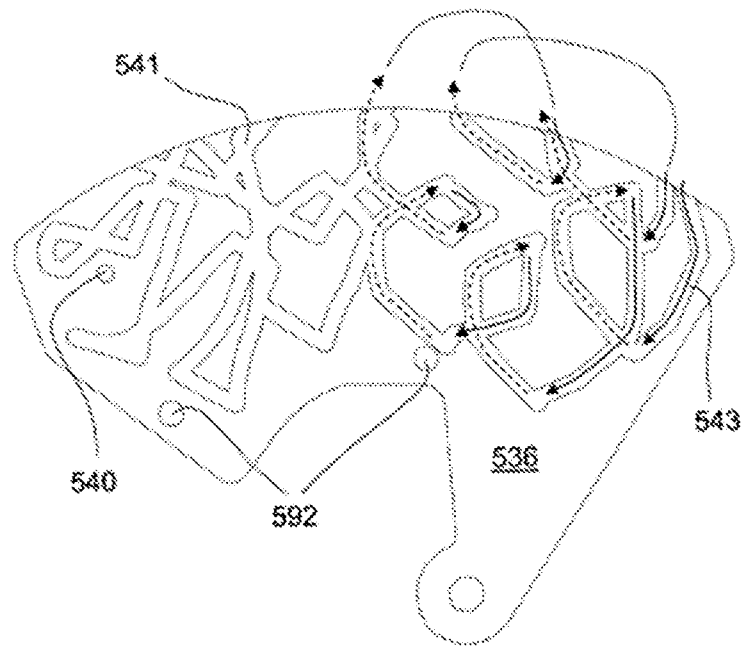


FIGURA 49

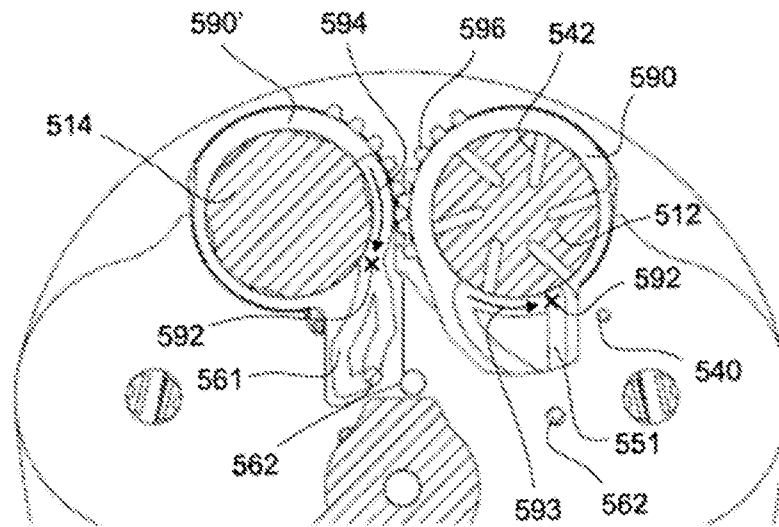


FIGURA 50

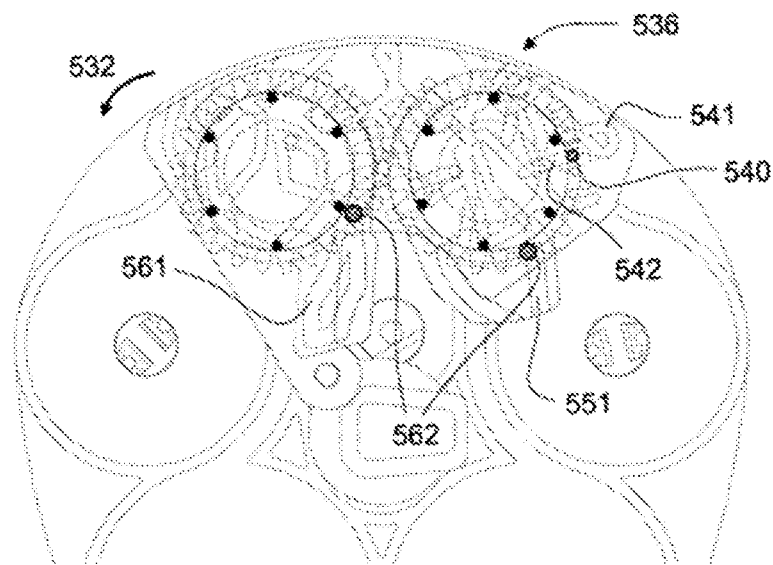


FIGURA 51

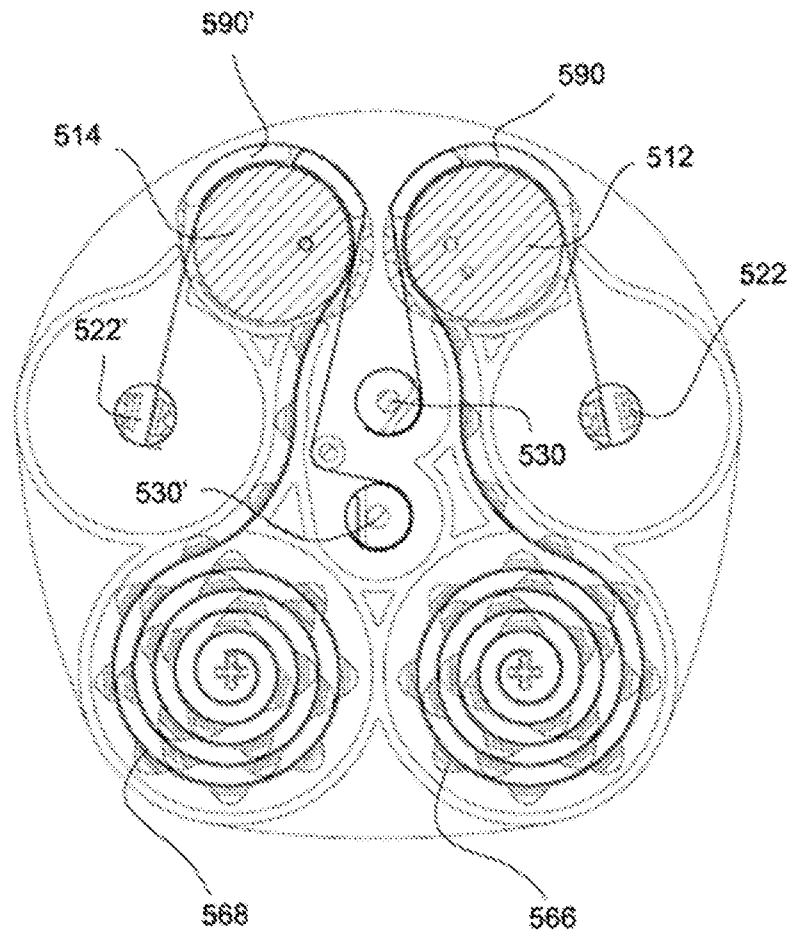


FIGURA 52

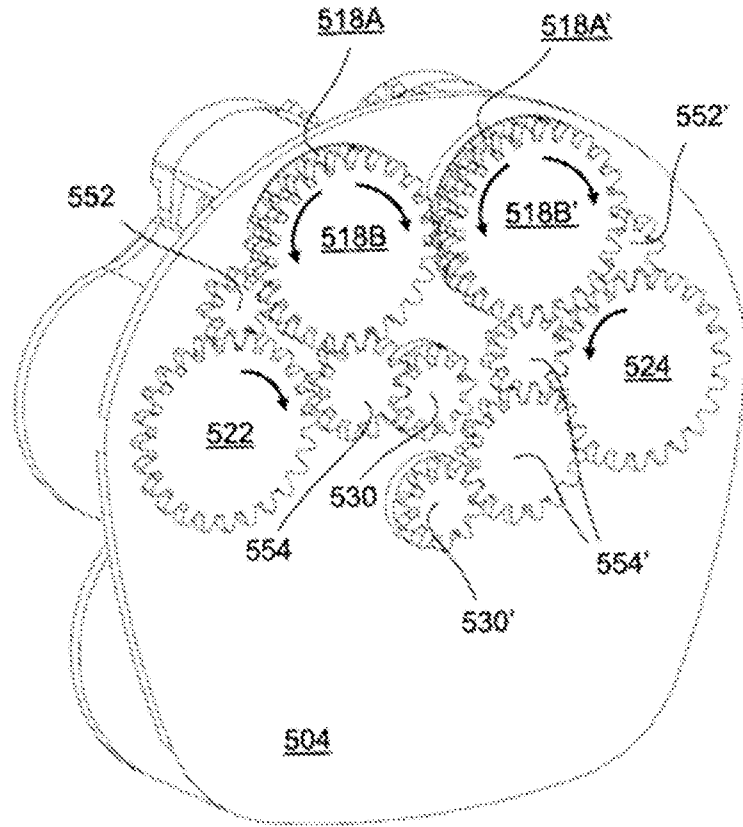
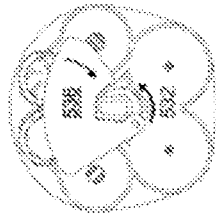


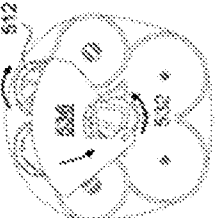
FIGURA 53

FIGURA 57



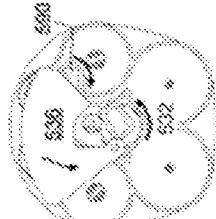
5

FIGURA 56



10

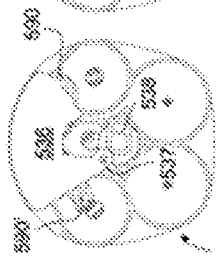
FIGURA 55



15

20

FIGURA 54



25

30

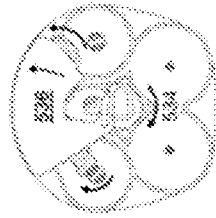


FIGURA 60

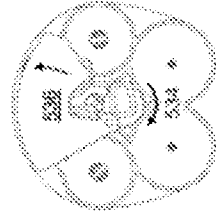


FIGURA 59

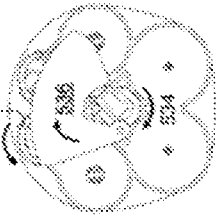


FIGURA 58

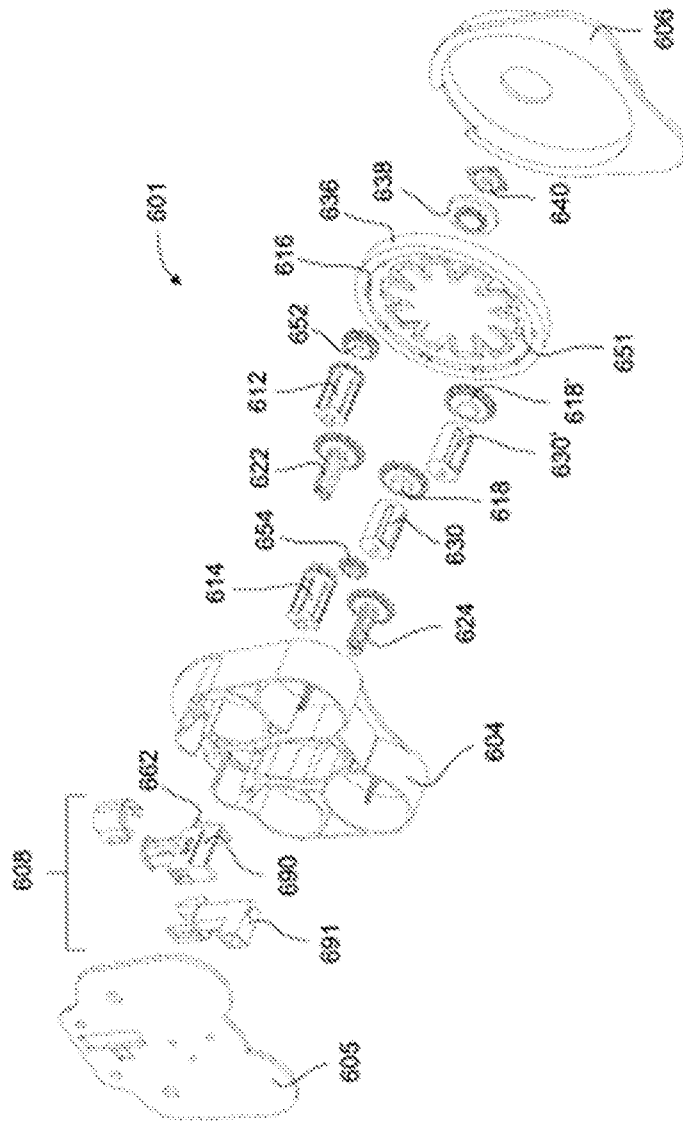


FIGURA 61

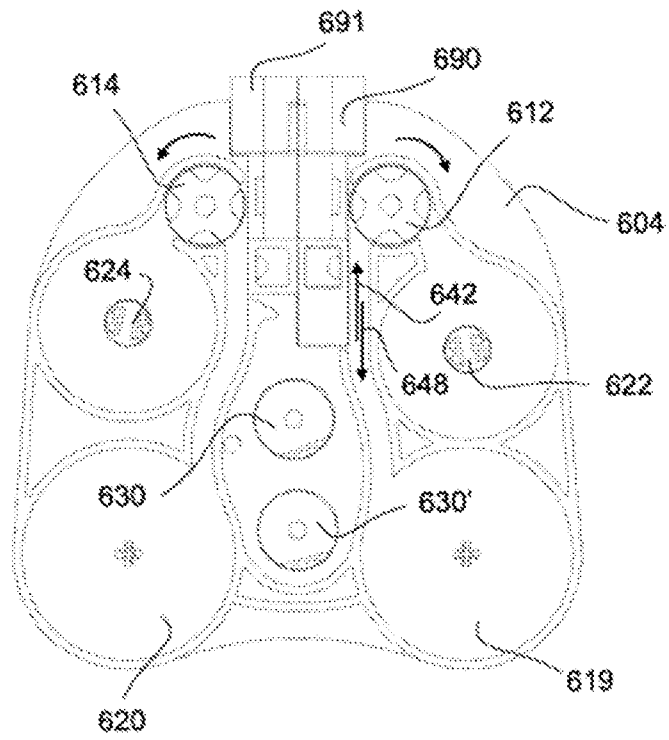


FIGURA 62

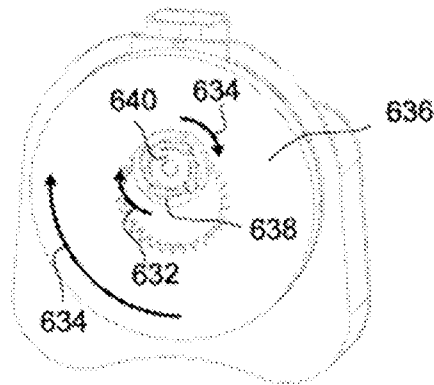


FIGURA 63

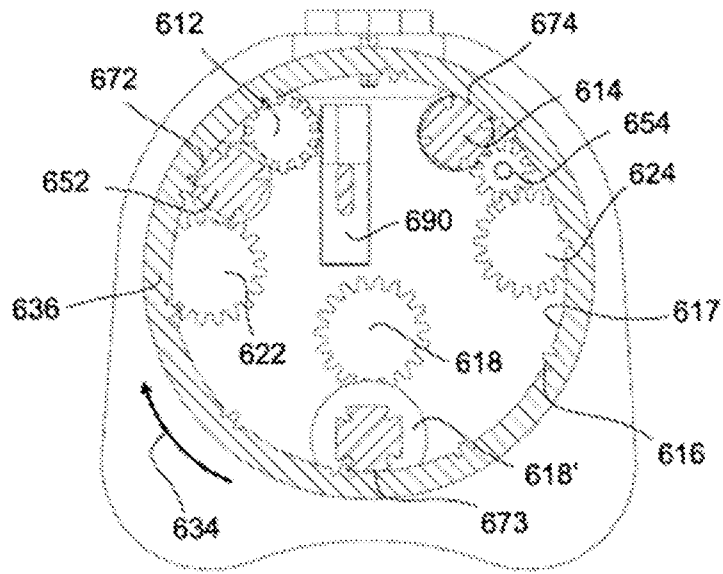


FIGURA 64

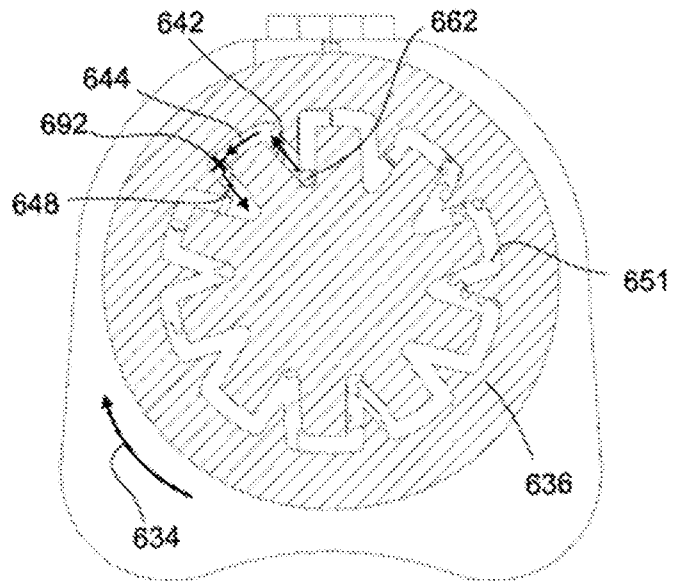


FIGURA 65

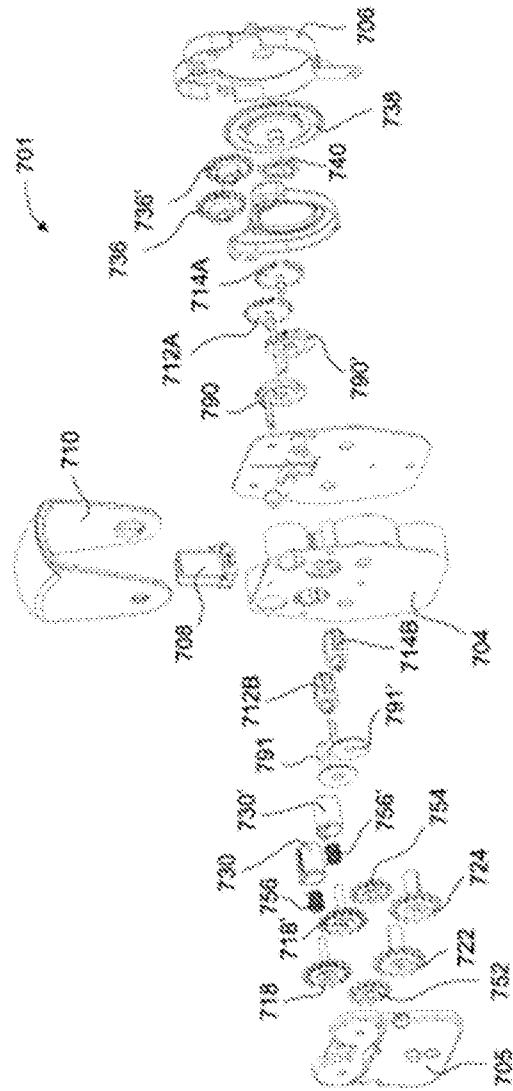


FIGURA 66

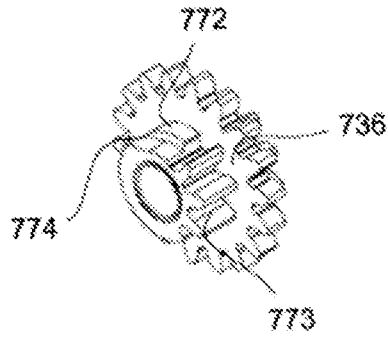


FIGURA 67

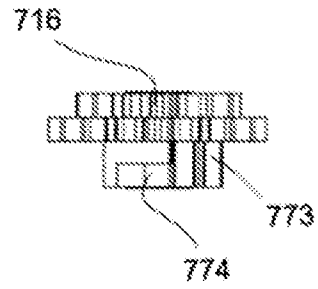


FIGURA 68

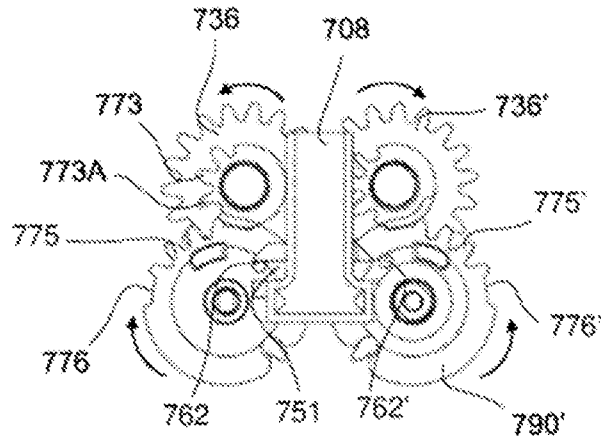


FIGURA 69

5

10

15

20

25

30

35

40

FIGURA 73

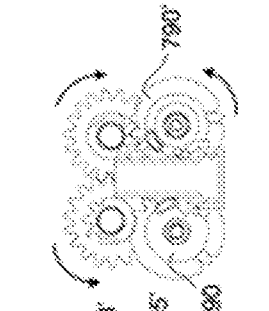


FIGURA 72

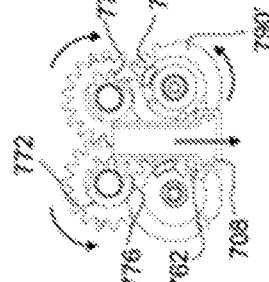


FIGURA 71

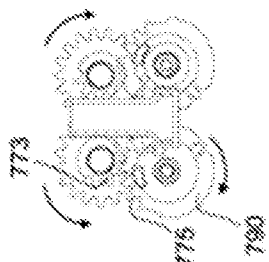


FIGURA 70

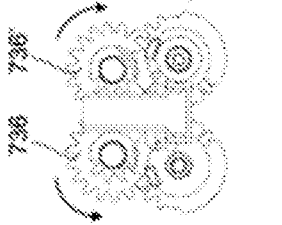


FIGURA 77

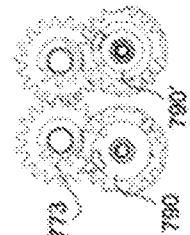


FIGURA 76

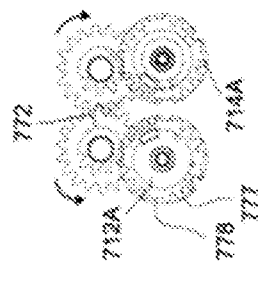


FIGURA 75

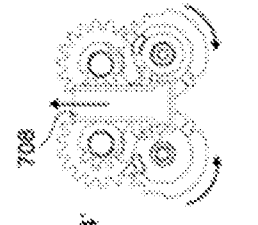
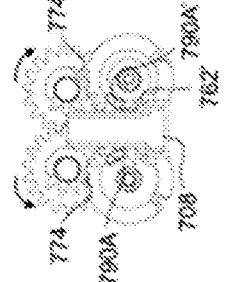


FIGURA 74



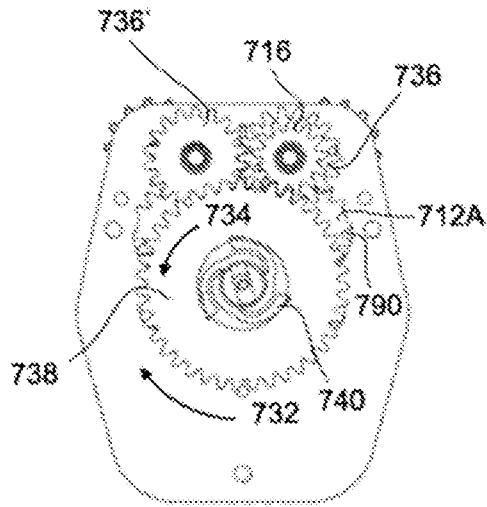


FIGURA 78

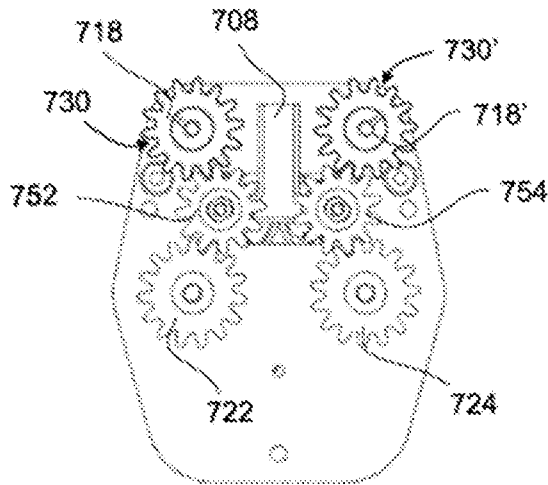


FIGURA 79

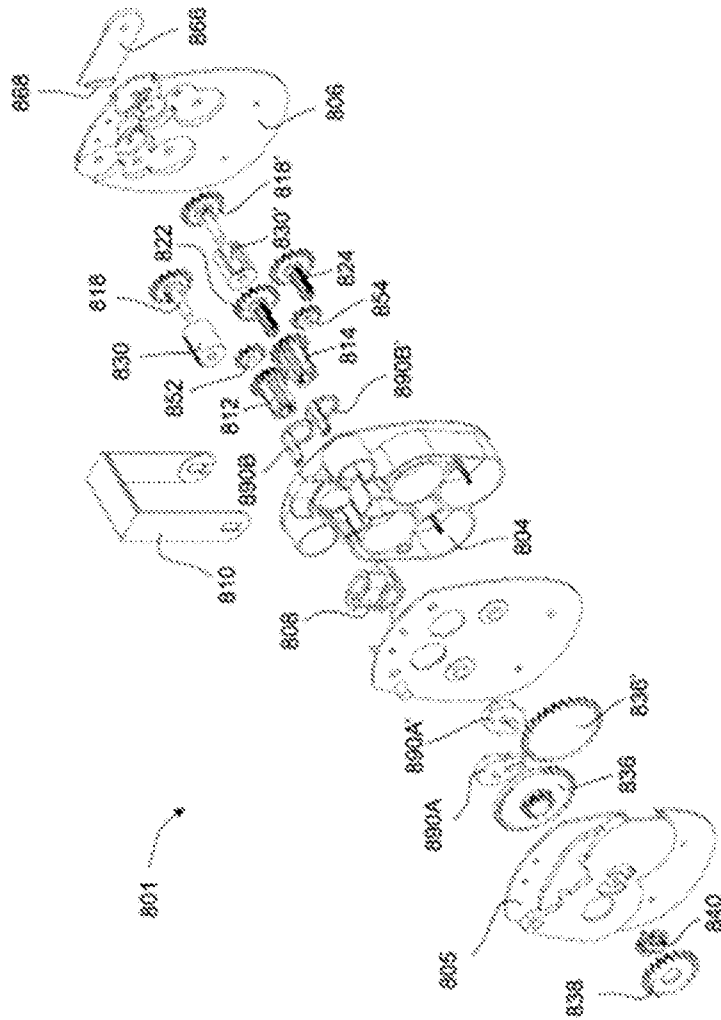


FIGURA 80

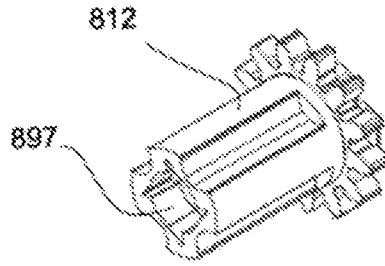


FIGURA 81

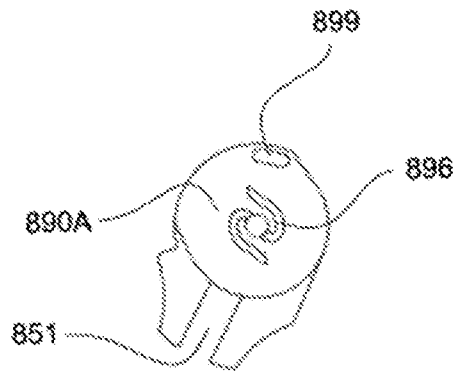


FIGURA 82

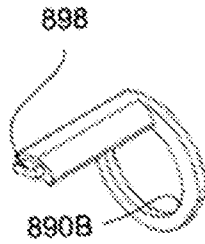


FIGURA 83

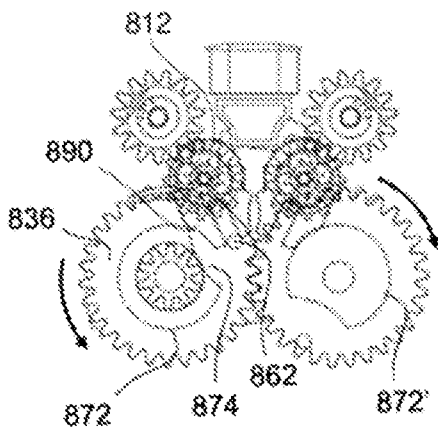


FIGURA 84

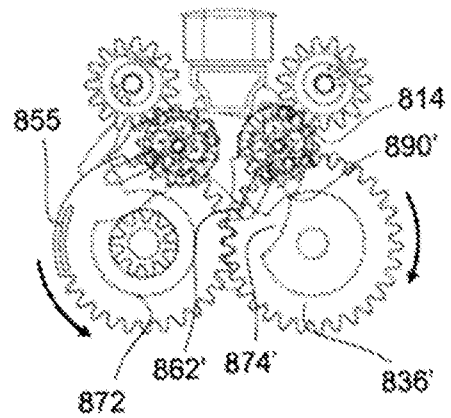


FIGURA 85

5

10

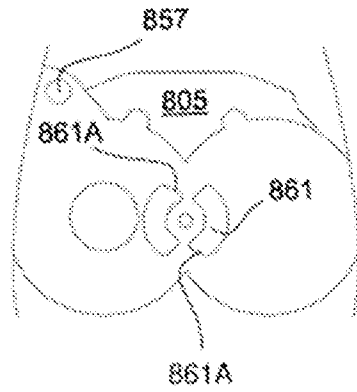


FIGURA 86

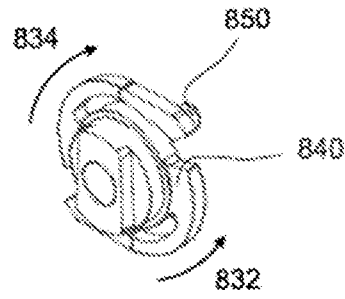


FIGURA 87

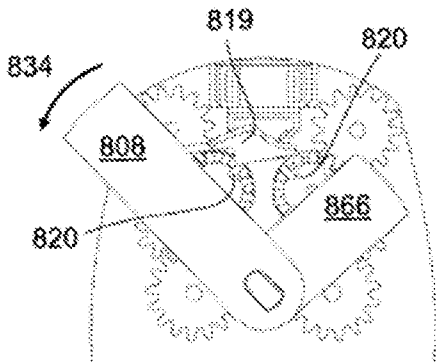


FIGURA 88

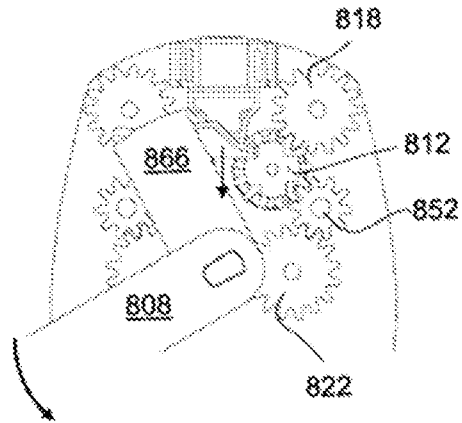


FIGURA 89

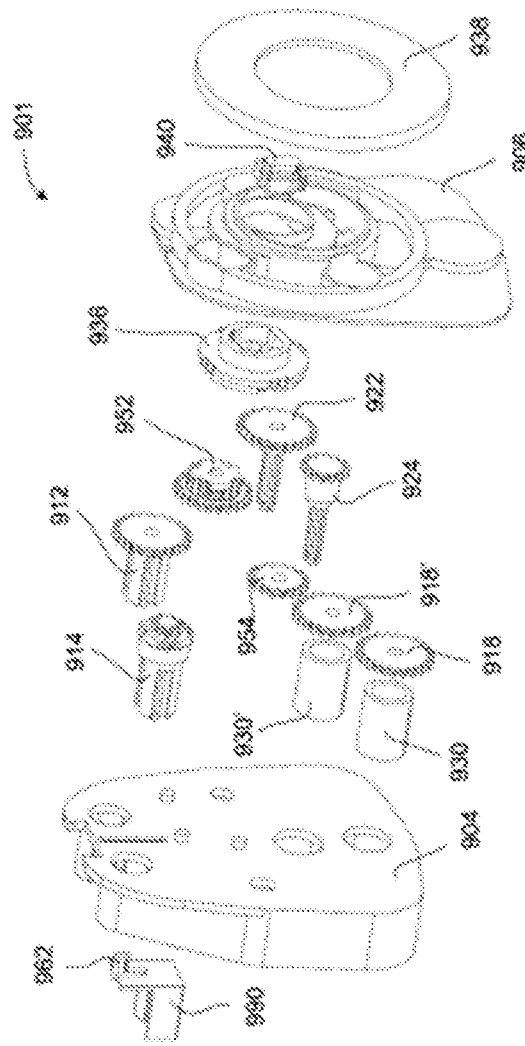


FIGURA 90

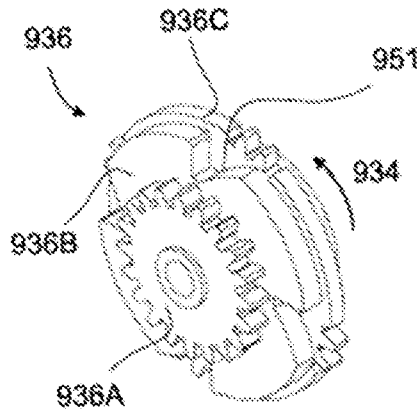


FIGURA 91

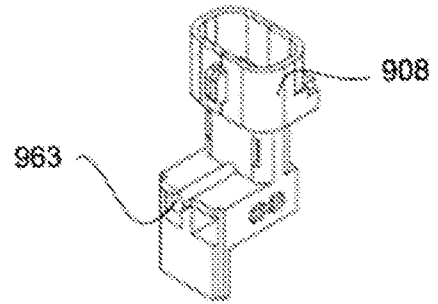


FIGURA 92

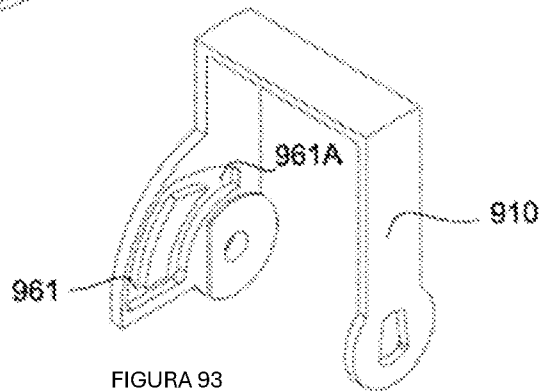


FIGURA 93

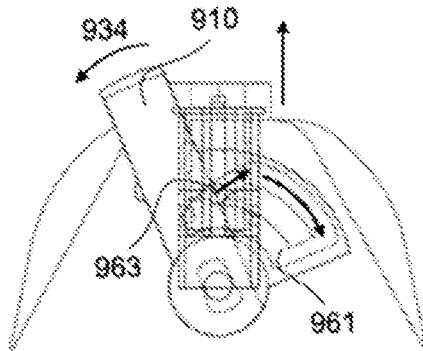


FIGURA 94

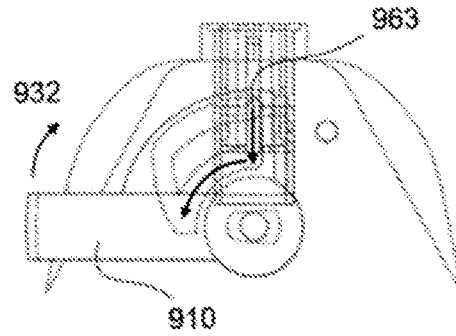


FIGURA 95

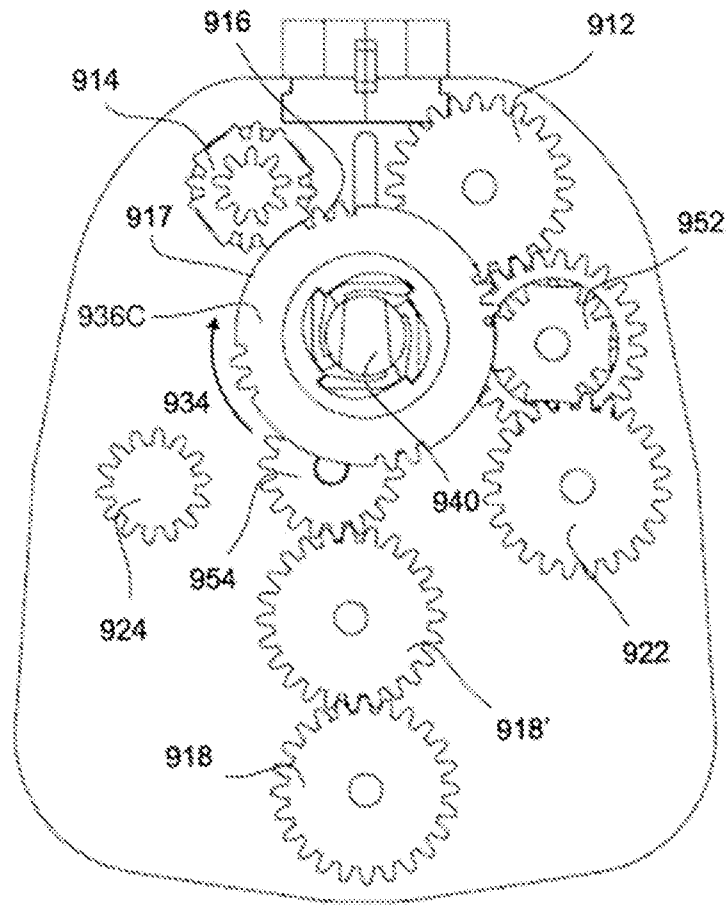


FIGURA 96