

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 985 959**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2020 PCT/EP2020/079199**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2021 WO21074372**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2020 E 20793341 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2024 EP 4045116**

54 Título: **Inhalador**

30 Prioridad:
17.10.2019 US 201962916412 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.11.2024

73 Titular/es:
**ASTRAZENECA AB (100.0%)
151 85 Södertälje, SE**

72 Inventor/es:
DUCCE, RUNE

74 Agente/Representante:
CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 985 959 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Inhalador

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un inhalador para la administración de un medicamento por inhalación.

10 **Antecedentes de la invención**

10 Hay muchas formas de proporcionar una dosis de medicamento a un paciente u otro receptor propuesto del medicamento, particularmente cuando se desea proporcionar múltiples dosis del medicamento, por ejemplo, como parte de un régimen de tratamiento o de otra manera. Muchos medicamentos, tal como aquellos para tratar condiciones pulmonares u otras, se administran/dispensan al receptor por inhalación usando un inhalador adecuado. Un tipo comúnmente utilizado y efectivo de inhalador de dosis múltiples es un inhalador de dosis dosificada presurizado (pMDI) en el que se acciona un bote que contiene medicamento en el inhalador, por ejemplo, por compresión, para administrar/dispensar una dosis dosificada del medicamento a través de una boquilla a un usuario. Un tipo particularmente fácil de usar de este inhalador se configura para administrar/dispensar una dosis de medicamento automáticamente, que tiene un mecanismo de accionamiento para accionar el bote cuando se activa. El mecanismo de accionamiento habitualmente se acciona por respiración, es decir, se activa por la inhalación de un usuario a través de una boquilla. Esto garantiza que se dispense una dosis de medicamento en tanto que el usuario inhala, lo cual es particularmente ventajoso puesto que la dispensación de una dosis de medicamento se coordina con la inhalación de la dosis y la sincronización de la toma de respiración (o inspiración) del paciente garantiza administración óptima de la medicación en aerosol a la región objetivo en el tracto respiratorio, con pérdidas mínimas debido a la deposición en la boca y faringe. Para inhaladores de dosis múltiples, los mecanismos de activación y dispensación se deben reajustar después de cada accionamiento para permitir que se dispense una dosis posterior cuando sea necesario.

30 Un ejemplo de pMDI accionado por la respiración se describe en WO-A-2013/038170. El mecanismo de accionamiento de este inhalador es operable para comprimir un bote que contiene medicamento para administrar una dosis dosificada del medicamento en respuesta a la inhalación por parte de un usuario. El mecanismo de accionamiento comprende un muelle para comprimir el bote y un mecanismo de disparo para impedir que el muelle comprima el bote hasta que se dispense una dosis. Cuando un usuario inhala a través de una boquilla, el mecanismo de disparo libera el muelle, que entonces comprime el bote para administrar una dosis de medicamento a través de una válvula del bote y dentro de la boquilla. Un mecanismo de reajuste interactúa con una cubierta o tapa giratoria para la boquilla de modo que el movimiento de la cubierta a una posición cerrada reajusta el muelle.

40 En tanto que el inhalador divulgado en esta solicitud es efectivo y confiable para dispensar múltiples dosis consecutivas a un usuario, el mecanismo de disparo de este arreglo comprende varios componentes que requieren numerosos pasos de fabricación y montaje y que tienen tolerancias bastante estrictas, y algunos componentes se elaboran de materiales muy diferentes que se deben fijar, por ejemplo, soldados, conjuntamente. Por lo tanto, es posible que el mecanismo de disparo del inhalador de la técnica anterior pueda ser menos robusto y más sensible a las tolerancias de fabricación de lo deseable y como resultado, la fiabilidad del inhalador se puede afectar.

45 Por lo tanto, sigue existiendo la necesidad de un inhalador para la administración de un medicamento por inhalación, y un método para dispensar un medicamento desde un inhalador, con fiabilidad y consistencia mejoradas a lo largo de la vida útil del inhalador y a través de lotes fabricados del inhalador.

50 Los siguientes documentos divulgan inhaladores con mecanismo de disparo por respiración, WO 2019/170718 A1, EP 3,345,644 A1, EP 2,755,707 A1, EP 0,490,797 A1, WO 2004/028608 A1 y EP 0,414,536 A2.

Sumario de la invención

55 La invención se define en la reivindicación independiente 1. Las modalidades preferidas se divulgan en las reivindicaciones dependientes. De acuerdo con la presente divulgación, desde un primer aspecto amplio, se proporciona un inhalador para la administración de un medicamento por inhalación, el inhalador que comprende: un mecanismo de impulsión que comprende un mecanismo impulsor de bote para recibir un bote de medicamento, un medio de desviación y un mecanismo de disparo; donde: el mecanismo de disparo comprende: un pestillo que tiene: una posición bloqueada en la cual entra en contacto con el mecanismo impulsor de bote para evitar el movimiento lineal del mecanismo impulsor de bote y retiene el medio de desviación en una configuración cargada; y una posición desbloqueada en la cual el pestillo se desacopla del mecanismo impulsor de bote y libera el medio de desviación de la configuración cargada para impulsar el mecanismo impulsor de bote desde una posición de reposo a una posición accionada; y un bloqueador que tiene: una posición de bloqueo en la cual entra en contacto con el pestillo para bloquear el movimiento del mismo desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada; y una posición girada en la cual el bloqueador se desacopla del pestillo y permite el movimiento del pestillo desde la

posición bloqueada a la posición desbloqueada; y el bloqueador es giratorio en respuesta a una fuerza aplicada al bloqueador.

5 El inhalador reivindicado supera al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior. Por ejemplo, se proporciona un inhalador en el cual un número reducido de componentes, en comparación con la técnica anterior, forman un mecanismo de disparo que libera de manera confiable un mecanismo impulsor de bote para el movimiento bajo una fuerza de un medio de desviación cargado, para dispensar una dosis de medicamento desde un bote recibido dentro del mecanismo impulsor de bote. Tener menos componentes que realizan esta función en comparación con la técnica anterior no solo mejora la facilidad de fabricación, tiempo y costos, sino que también puede ser más confiable y robusto que los arreglos de la técnica anterior, ya que hay menos partes que pueden fallar y/o montarse mal y se mejoran las tolerancias. Tener el pestillo acoplado con el mecanismo impulsor de bote y con el bloqueador proporciona un mecanismo simple con solo dos componentes que forman el mecanismo de disparo en este arreglo, en comparación con los múltiples componentes divulgados en la técnica anterior, por ejemplo, en WO 2013/038170, y opcionalmente los componentes se pueden formar a partir de materiales relativamente rígidos y robustos (por ejemplo, plástico moldeado), en tanto que los mecanismos de disparo más complejos de la técnica anterior requieren múltiples componentes elaborados de muchos materiales diferentes, incluido un componente que comprende dos materiales muy diferentes (metal y plástico) que requieren un montaje separado antes del uso.

20 Además, tener un mecanismo de disparo que comprende un número reducido de componentes también permite que los componentes se coloquen en diferentes posiciones en comparación con los muchos componentes de los mecanismos de la técnica anterior. Por ejemplo, el bloqueador puede ser el componente más bajo del mecanismo de disparo cuando el inhalador se retiene en general en su posición de uso (por ejemplo, con el bote en general alineado con la válvula debajo del cuerpo de bote). En esta configuración, el bloqueador puede estar más cerca de una boquilla del inhalador y por lo tanto, la ruta de flujo entre la boquilla y el bloqueador es más corta que los arreglos de la técnica anterior. Esto puede ser particularmente ventajoso en arreglos en los cuales el bloqueador comprende una solapa, y la solapa es giratoria en respuesta a una caída de presión dentro del inhalador. Tener una ruta de flujo más corta puede proporcionar un mecanismo de disparo más fiable.

30 Además de, o como alternativa al bloqueador que comprende una solapa, el inhalador puede comprender un botón para mover el bloqueador desde la posición de bloqueo a la posición girada. El botón puede comprender cualquier medio adecuado que sea activable por el usuario, por ejemplo, activable manualmente por presión de un dedo o similar, y que interactúe con el bloqueador y/o con el pestillo cuando se activa (por ejemplo, oprimido o presionado) para mover el bloqueador a la posición girada. En algunos arreglos, el botón se forma dentro o por otro componente del inhalador. Por ejemplo, el inhalador puede comprender además un alojamiento exterior para encerrar el mecanismo de impulsión, donde el botón comprende una protuberancia a través de, o una porción desviable del alojamiento exterior. En algunos arreglos, el botón es una porción desviable del alojamiento exterior que se forma por moldeo conjunto de un material más deformable con un material más rígido que forma el resto del alojamiento exterior. Por lo tanto, se proporciona un alojamiento exterior robusto pero que tiene una porción que es fácilmente desviable por un usuario, por ejemplo, manualmente desviable, para activar el mecanismo de disparo y dispensar una dosis desde el inhalador. En el arreglo donde el bloqueador comprende una solapa, el botón puede comprender una protuberancia que sobresale, por ejemplo, de la superficie interior del alojamiento exterior que se puede desviar manualmente para entrar en contacto con el pestillo y/o con la solapa para empujar la solapa a la posición girada para desacoplarse del pestillo. Cuando el botón se forma por un material comoldeado con el alojamiento exterior, esto puede ser ventajoso en comparación con los mecanismos de botón de la técnica anterior, puesto que el ingreso de polvo o suciedad en el inhalador a través de cualquier separación en los arreglos de la técnica anterior se evita por las porciones comoldeadas del alojamiento y un alojamiento exterior comoldeado y el arreglo de botón pueden ser más fáciles de montar que los arreglos de botón de la técnica anterior que requieren múltiples componentes separados.

50 El bloqueador puede regresar de la posición girada a la posición de bloqueo por cualquier medio adecuado. Por ejemplo, el bloqueador puede regresar a la posición de bloqueo una vez que se remueve la fuerza, tal como por el efecto de la gravedad. En algunos arreglos, el bloqueador se desvía a la posición de bloqueo para garantizar que el bloqueador regrese a esta posición para reajustar el mecanismo de disparo. De acuerdo con la invención, el mecanismo de disparo comprende además un muelle bloqueador para desviar el bloqueador a la posición de bloqueo. El muelle bloqueador puede ser un componente separado (no de acuerdo con la invención) montado dentro del inhalador de cualquier manera apropiada, o se puede formar como parte de un componente existente del inhalador. Por ejemplo, se puede proporcionar un muelle separado que se une a tope con el bloqueador en una ubicación adecuada en el inhalador. De acuerdo con la invención, el inhalador comprende además un bastidor para recibir al menos parcialmente al menos uno o más del mecanismo impulsor de bote, el medio de desviación, el pestillo y el bloqueador, y el bastidor comprende un muelle bloqueador u otro medio de desviación y se forma integralmente con el bastidor. Este arreglo es simple de fabricar y robusto, además de ser más fácil de montar que tener componentes separados. En algunos arreglos, el medio de desviación comprende una protuberancia alargada con un extremo fijado al bastidor y el otro extremo libre del bastidor para permitir la flexión del extremo libre del muelle bloqueador, el extremo libre configurado para unión a tope con una porción del bloqueador y desviar el bloqueador a la posición de bloqueo. Se cree que tener una protuberancia o dedo alargado y flexible formado

integralmente con el bastidor es particularmente ventajoso debido a que la longitud de la protuberancia o dedo se puede configurar para proporcionar la cantidad requerida de desviación para retener el bloqueador en la posición de bloqueo a menos que se aplique suficiente fuerza al bloqueador (por ejemplo, por activación manual de un botón o debido a una caída de presión por inhalación por un usuario) para superar la desviación de la protuberancia o dedo para girar el bloqueador en la posición girada. Una vez que se remueve o reduce la fuerza, la protuberancia o el dedo desvía el bloqueador de regreso a la posición de bloqueo para reajustar el mecanismo de disparo, al menos en este sentido. Por lo tanto, se proporciona un mecanismo robusto y confiable para reajustar el bloqueador en estos arreglos.

Como se analizó anteriormente, el pestillo se configura para entrar en contacto con el mecanismo impulsor de bote en una posición bloqueada y desacoplarse del mecanismo impulsor de bote en una posición desbloqueada. Esto se puede lograr de cualquier manera adecuada. En algunos arreglos, el pestillo es giratorio entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada. En algunos arreglos, el pestillo comprende un estante configurado para unión a tope con un resalte del mecanismo impulsor de bote, el resalte que sobresale del mecanismo impulsor de bote y desviado para descansar sobre el estante bajo la carga del medio de desviación cuando el pestillo está en la posición bloqueada y además, donde la rotación del pestillo a la posición desbloqueada inclina el estante y el resalte se desacopla del estante para liberar el mecanismo impulsor de bote. Se cree que este arreglo es particularmente robusto y retendrá el mecanismo impulsor de bote contra el movimiento bajo la carga del medio de desviación de manera confiable, ya que el resalte del mecanismo impulsor de bote se empuja hacia abajo (cuando el inhalador está en su posición en general vertical, en uso) sobre la parte superior del estante. Solo cuando el pestillo gira a su posición desbloqueada, el estante se aleja de debajo del resalte y permite que el mecanismo impulsor de bote se mueva hacia abajo conforme el medio de desviación libera su carga.

Cuando el mecanismo impulsor de bote se impulsa por el medio de desviación desde la posición de reposo a la posición accionada, un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote también se impulsa desde su posición de reposo a su posición accionada por el movimiento del mecanismo impulsor de bote para liberar una dosis de medicamento de la válvula del bote, como se conoce en la técnica. En tanto que el mecanismo impulsor de bote en general puede impulsar y guiar el bote, es posible que el bote no esté completamente alineado como se desea en todos y cada uno de los accionamientos. Por ejemplo, y en particular como la carga del medio de desviación es en general bastante grande, es posible que el bote se incline durante el desplazamiento a su posición accionada (es decir, durante la carrera descendente), y esto puede afectar la compresión del bote en relación con el vástago de la válvula de bote, y/o el tiempo que tarda la válvula en reajustar el tiempo, lo cual sería desventajoso debido a que puede afectar los niveles de dosificación del medicamento. Por lo tanto, en algunos arreglos, el inhalador comprende además al menos una guía de alineación para controlar el posicionamiento de un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, tal como cuando el bote se impulsa por el mecanismo impulsor de bote a la posición accionada y/o cuando el bote regresa a la posición de reposo. Al guiar el bote durante el movimiento, se garantiza una mejor alineación del bote y se puede lograr una dosificación y/o reajuste más confiables.

En algunos arreglos, la al menos una guía de alineación comprende una porción formada integralmente del mecanismo impulsor de bote. Se cree que este arreglo es particularmente ventajoso ya que el mecanismo impulsor de bote impulsa el bote y garantiza su alineación cuando se impulsa. Por ejemplo, la guía o guías de alineación pueden rodear al menos parcialmente un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, preferentemente que tiene un cierre o ajuste con el bote para guiar o soportar el bote dentro del mecanismo impulsor de bote. La o las guías de alineación se pueden formar integralmente con el mecanismo impulsor de bote, por ejemplo, pueden ser una parte moldeada del mecanismo impulsor de bote. Cuando hay una pluralidad de guías de alineación, cada guía puede rodear al menos parcialmente una porción de un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, las guías de alineación forman sustancialmente al menos un anillo circunferencial parcial alrededor del bote. Se cree que este arreglo es particularmente ventajoso debido a que el bote se puede retener en alineación sin aumentar significativamente el peso del dispositivo, ya que las guías de alineación pueden ser bastante pequeñas y se arreglan para agarrar o abrazar el bote conforme se mueve en cualquier dirección.

Se cree que las guías de alineación son ventajosas por derecho propio. Por lo tanto, a partir de un aspecto amplio adicional de la presente invención, se proporciona un inhalador para administración de un medicamento por inhalación, el inhalador que comprende un mecanismo de impulsión que comprende un mecanismo impulsor de bote para recibir un bote de medicamento y al menos una guía de alineación para controlar el posicionamiento de un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, tal como cuando el bote se impulsa por el mecanismo impulsor de bote a la posición accionada y/o cuando el bote regresa a la posición de reposo.

Como se analizó anteriormente, el mecanismo de disparo se configura para liberar el mecanismo impulsor de bote para impulsar la guía del bote y cualquier bote contenido en el mismo a la posición accionada para dispensar una dosis de medicamento. Para un inhalador de múltiples dosis, es necesario reajustar el mecanismo de disparo listo para dispensar la siguiente dosis. Por lo tanto, en algunos arreglos, el inhalador comprende además un mecanismo de reajuste para reajustar el mecanismo de impulsión, el mecanismo de reajuste configurado para mover el mecanismo impulsor de bote de regreso a la posición de reposo para recargar el medio de desviación y reajustar el mecanismo de disparo a la posición bloqueada. Por ejemplo, el mecanismo de disparo se puede mover y/o desviar de regreso a sus posiciones de bloqueo de pestillo y bloqueo de bloqueador por el mecanismo de reajuste.

En algunos arreglos, el mecanismo de reajuste comprende una cubierta giratoria configurada para impulsar el mecanismo impulsor de bote de regreso a la posición de reposo bajo la rotación de la cubierta, donde el movimiento del mecanismo impulsor de bote hacia la posición de reposo puede llevar el resalte del mecanismo impulsor de bote a acoplarse con una protuberancia de reajuste en el pestillo para mover el pestillo de regreso a la posición bloqueada. Se cree que este arreglo es particularmente ventajoso debido a que es un mecanismo simple para que el usuario lo opere y lo haría naturalmente, ya que el cierre de tapa cubrirá cualquier boquilla del inhalador, y tener una protuberancia de reajuste empuja el pestillo de regreso a su posición, en tanto que el muelle de retorno de bloqueador desvía el bloqueador de regreso a su posición de bloqueo.

Para los inhaladores de múltiples dosis como se analiza en algunas de los arreglos anteriores, puede ser ventajoso tener uno o más mecanismos adicionales para mejorar el uso y fiabilidad del inhalador. Por lo tanto, en algunos arreglos, el inhalador comprende además un mecanismo de retorno para regresar un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote desde la posición accionada o disparada a la posición de reposo o lista para disparar, el mecanismo de retorno que comprende un sistema de amortiguación, el sistema de amortiguación configurado para permitir que el bote regrese automáticamente desde la posición disparada a la posición lista para disparar dentro de un período de tiempo predeterminado medido desde la liberación del medio de desviación de la configuración cargada. En estos arreglos, el inhalador regresa automáticamente el bote desde la posición de accionamiento a la posición de reposo, dentro de un período de tiempo predeterminado, de modo que la válvula de bote regrese a su punto de relleno y rellene para una dosis posterior, todo dentro de este tiempo, independientemente de si el usuario del inhalador activa el mecanismo de reajuste para restaurar el inhalador a su configuración antes del disparo. Esto se presenta durante un período de tiempo suficiente para que la válvula dispense toda la dosis actual, puesto que el mecanismo de amortiguación se configura para impedir que el retorno del bote se presente demasiado rápido. Es decir, la válvula se mantiene abierta durante un tiempo suficiente para dispensar la dosis y la válvula se retorna a una velocidad adecuada para permitir que la válvula se rellene completamente, pero la válvula no se retiene en una configuración abierta durante más tiempo del necesario para realizar estas acciones de manera fiable. Además, la válvula se reajusta a su posición cerrada lo suficientemente rápido para que el usuario retenga el inhalador en una posición vertical, por lo que la válvula se ubicará debajo del bote. En estos arreglos, al menos una porción del sistema de amortiguación, tal como una varilla, puede interactuar con el mecanismo impulsor de bote y con el bote, y la liberación del mecanismo impulsor de bote impulsa simultáneamente la varilla y es la varilla la que empuja el bote desde la posición lista para disparar a la posición disparada.

En tanto que el reajuste del bote se podría realizar como un paso individual a una velocidad durante todo el período de tiempo, opcionalmente el sistema de amortiguación se configura tal que el período de tiempo predeterminado comprenda un primer segmento de tiempo y un segundo segmento de tiempo, en donde el movimiento del bote desde la posición de accionamiento a la posición de reposo es más lento durante el primer segmento de tiempo que durante el segundo segmento de tiempo. Este arreglo optimiza el tiempo durante el cual la válvula se mantiene abierta por debajo de su punto de disparo (en lo sucesivo conocido como tiempo por debajo del disparo (TBF)) y, por lo tanto, dispensa toda la dosis de manera efectiva, pero también minimiza el tiempo antes de que la válvula de bote alcance su punto de relleno (en lo sucesivo conocido como tiempo al relleno (TTR)). Como se analiza anteriormente, todo esto se presenta sin que el usuario tenga que realizar ninguna acción, puesto que es automático y se controla por el mecanismo de amortiguación. En algunas modalidades, durante el primer segmento de tiempo el bote se mantiene en la posición de accionamiento (es decir, no hay movimiento) y durante el segundo segmento de tiempo el bote retorna de la posición de accionamiento a la posición de reposo.

En tanto que el período de tiempo predeterminado puede incluir otros segmentos de tiempo, opcionalmente el sistema de amortiguación se configura tal que el segundo segmento de tiempo siga inmediatamente al primer segmento de tiempo, por lo que el movimiento de bote hace una transición inmediatamente de un retorno lento o sustancialmente sin movimiento a un retorno rápido o más rápido sin ninguna pausa o retardo intermedio.

Los botes para usarse en inhaladores de acuerdo con las modalidades de la presente invención tienen perfiles y configuraciones en general consistentes, pero se deben esperar diferencias entre los botes debido a las tolerancias y también el mismo bote puede funcionar de manera diferente en diferentes condiciones. Se pueden encontrar otros problemas hacia el final de la vida útil (EOL) del bote en comparación con el comienzo de la vida útil (BOL), tal como la variabilidad en la fuerza de retorno, que se puede degradar con el paso del tiempo. Por lo tanto, el sistema de amortiguación se configura opcionalmente de modo que las tolerancias y variaciones en el rendimiento se tengan en cuenta en los inhaladores de las modalidades de la presente invención. Opcionalmente, el primer segmento de tiempo está en el intervalo de aproximadamente 0.05 a 2.00 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.10 a 1.75 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.20 a 1.50 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.30 a 1.25 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.40 a 1.20 segundos. Se ha encontrado que los segmentos de tiempo dentro de uno o más de estos intervalos son adecuados para tener en cuenta las variaciones en el rendimiento y también para tener en cuenta las tolerancias y diferencias entre los botes y los lotes de botes, etc. Opcionalmente, el primer segmento de tiempo es de al menos aproximadamente 0.20 segundos, opcionalmente al menos aproximadamente 0.30 segundos, opcionalmente al menos aproximadamente 0.40 segundos. Se ha encontrado que estos tiempos mínimos son óptimos para garantizar que toda la dosis en la válvula se dispense en cada accionamiento.

Opcionalmente, el segundo segmento de tiempo está en el intervalo de aproximadamente 0.10 a 2.00 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.30 a 1.80 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.40 a 1.70 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.60 a 1.60 segundos, 5
 opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 0.80 a 1.50 segundos, opcionalmente en el intervalo de aproximadamente 1.00 a 1.40 segundos. De nuevo, se ha encontrado que los segmentos de tiempo dentro de uno o más de estos intervalos son adecuados para tener en cuenta las variaciones en el rendimiento y también para tener en cuenta las tolerancias y diferencias entre los botes y los lotes de botes, etc. Opcionalmente, el segundo 10
 segmento de tiempo es menor que aproximadamente 2.0 segundos, opcionalmente menor que aproximadamente 1.75 segundos, opcionalmente menor que aproximadamente 1.50 segundos, opcionalmente menor que aproximadamente 1.25 segundos, opcionalmente aproximadamente 1.20 segundos. Se ha encontrado que estos tiempos máximos son óptimos para garantizar que la válvula se rellene de manera rápida y completamente. Como se analiza anteriormente, se cree que es particularmente ventajoso que la válvula se rellene completamente en tanto que el bote se retiene en una posición en general vertical, es decir, dentro de un marco de tiempo de uso por parte del usuario donde el inhalador aún no se ha removido de la boca del usuario. Opcionalmente, el primer 15
 segmento de tiempo combinado con el segundo segmento de tiempo es un tiempo total de menos de aproximadamente 2.5 segundos, opcionalmente menos de aproximadamente 2.00 segundos, opcionalmente menos de aproximadamente 1.75 segundos, opcionalmente menos de aproximadamente 1.50 segundos. Esto proporciona un tiempo suficiente para que la válvula se dispense y se rellene, pero no es tan largo como para afectar negativamente la calidad de la recarga de la válvula o permitir que el usuario recoloque significativamente el inhalador desde la posición vertical en la que se utiliza. 20

Como se analiza anteriormente, el inhalador comprende un sistema de amortiguación para proporcionar el movimiento amortiguado durante el período de tiempo predeterminado. Opcionalmente, el sistema de 25
 amortiguación comprende un amortiguador giratorio. Estos amortiguadores están disponibles y funcionan de manera fiable en múltiples usos y son adecuados para usarse en modalidades de la presente invención. Ejemplos de estos dispositivos son los amortiguadores rotativos vendidos por ACE Controls International/Inc. o ACE Stoßdämpfer GmbH, etc.

Opcionalmente, el sistema de amortiguación comprende una varilla, la varilla acoplada con un árbol del amortiguador giratorio tal que la varilla se haga girar con el árbol, la rotación de la varilla que se controla por la rotación de árbol en al menos una primera dirección de rotación. Por lo tanto, el movimiento de la varilla se controla por el amortiguador. Opcionalmente, la varilla se puede mover con respecto al árbol en una dirección axial. Opcionalmente, el componente móvil comprende un seguidor de leva y la varilla comprende una pista de leva para 30
 recibir el seguidor de leva, la pista de leva y el seguidor de leva se configuran tal que el seguidor de leva se una a tope con un borde de la pista de leva y aplica una fuerza de movimiento axial a la varilla cuando el componente móvil se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición. Por lo tanto, se proporciona un arreglo mecánico en el cual la varilla se puede mover de forma giratoria y/o axial en al menos una y opcionalmente dos direcciones. Opcionalmente, la pista de leva y el seguidor de leva se configuran tal que la fuerza de movimiento 35
 axial aplicada por el seguidor de leva al borde de la pista de leva mueva axialmente la varilla en una dirección lejos del árbol y la varilla aplica de esta manera una fuerza de impulsión al bote para impulsar el bote desde la posición de reposo hasta al menos la posición de accionamiento. Opcionalmente, la pista de leva comprende al menos una primera sección y una segunda sección, la primera sección que se alinea sustancialmente con el eje de la varilla y la segunda sección que se curva alrededor de una porción de la superficie externa de la varilla en una dirección sustancialmente lejos de la primera sección de la pista. Por lo tanto, se proporcionan las dos velocidades de movimiento de la varilla. La primera sección de la pista se configura para permitir el movimiento axial de la varilla con relación al seguidor de leva y la segunda sección de la ruta se configura para permitir el movimiento axial y de 40
 rotación de la varilla con relación al seguidor de leva. El movimiento de rotación de la varilla se amortigua por el amortiguador de rotación y el movimiento axial de la varilla no se amortigua por el amortiguador de rotación, por lo que, por ejemplo, el movimiento combinado de rotación y axial de la varilla se controla y más lento y cuando el seguidor de leva alcanza la sección axial de la pista, se permite un movimiento más rápido de la varilla en la dirección axial. Opcionalmente, la segunda sección de la pista es sustancialmente helicoidal alrededor de la porción de la superficie externa de la varilla. Esto proporciona un movimiento suave y controlado del seguidor de leva. Opcionalmente, para el equilibrio y el control mejorado, la varilla comprende un par de pistas de leva 45
 diametralmente opuestas en la superficie externa de la varilla, opcionalmente en donde las segundas secciones de las pistas de leva son helicoidales y las hélices son ambas derechas o ambas izquierdas. 50
 55

Como se analiza anteriormente, opcionalmente la pista de leva se configura tal que una primera sección de la pista de leva se configure tal que el sistema de amortiguación permita que el bote retorne automáticamente desde la 60
 posición de accionamiento a la posición de reposo inicialmente a una primera velocidad y se configura además tal que el sistema de amortiguación permita que el bote retorne automáticamente desde la posición de accionamiento a la posición de reposo a una segunda velocidad en un momento posterior dentro del período de tiempo predeterminado. Esto permite dispensar y rellenar eficientemente la dosis de la válvula de bote dentro de un tiempo apropiado. En modalidades alternativas, como el yugo no ha alcanzado su posición de parada que se une a tope con las porciones de la tapa cuando el bote ha alcanzado su posición de accionamiento, la pista de leva se 65
 configura tal que el sistema de amortiguación permita que el yugo continúe moviéndose y el bote se mantiene en

5 su posición de accionamiento durante el movimiento de yugo, y la pista de leva se configura además tal que el sistema de amortiguación permita que el bote retorne automáticamente de la posición de accionamiento a la posición de reposo en un momento posterior dentro del período de tiempo predeterminado, después de que el movimiento de yugo haya cesado. Esto permite dispensar y rellenar eficientemente la dosis de la válvula del bote dentro de un tiempo apropiado,

10 Antes de la activación del inhalador, el inhalador se puede retener en una configuración cerrada durante muchas horas y sólo se puede usar una o dos veces al día, a manera de ejemplo. Por lo tanto, es útil en algunas modalidades aliviar la carga del medio de desviación para reducir o evitar tensiones en ciertos componentes del inhalador. Opcionalmente, el inhalador comprende además un mecanismo de alivio de carga configurado para soportar al menos uno del componente móvil y al menos una parte del sistema de amortiguación en una posición separada en la que el componente móvil y/o la parte del sistema de amortiguación no está en contacto con el bote, cuando el bote se recibe en el cuerpo de inhalador. Por lo tanto, las tensiones que de otro modo se pueden impartir por los medios de desviación cargados a los componentes del inhalador se reducen o alivian de otro modo. Opcionalmente, el mecanismo de alivio de carga se configura para liberar el componente móvil y/o la parte del sistema de amortiguación para poner de esta manera el componente móvil y/o la parte del sistema de amortiguación, bajo la carga del medio de desviación, en contacto con el bote, cuando el bote se recibe en el cuerpo de inhalador. Esto puede ser de manera directa o indirectamente mediante otro componente o mecanismo del inhalador.

20 Opcionalmente, el mecanismo de alivio de carga se configura para liberar el componente móvil para poner de esta manera la varilla del sistema de amortiguación, bajo la carga del medio de desviación, en contacto con el bote, cuando el bote se recibe en el cuerpo de inhalador, tal que se permita que la varilla aplique la fuerza de impulsión al bote para impulsar el bote desde la posición de reposo hasta al menos la posición de accionamiento. Por lo tanto, la varilla solo entra en contacto con el bote cuando la fuerza de desviación está a punto de ser aplicada al bote y reduce la probabilidad de desgaste de la varilla cuando el inhalador no está a punto de ser usado. Opcionalmente, el mecanismo de alivio de carga se configura tal que el seguidor de leva no se una a tope con el borde de la pista de leva cuando el mecanismo de alivio de carga soporta el componente móvil y/o la parte del sistema de amortiguación. Nuevamente, esto alivia cualquier tensión o desgaste que de otro modo se presentaría, por ejemplo, entre el seguidor de leva y el borde de la pista.

25 En algunos arreglos, es deseable monitorear el número de dosis dispensadas desde el inhalador de múltiples dosis para que se pueda determinar cuántas dosis quedan. Por lo tanto, en algunos arreglos, el inhalador comprende además un mecanismo de conteo para contar el número de veces que el mecanismo impulsor de bote se mueve desde la posición de reposo a la posición accionada (o en arreglos alternativos, desde la posición accionada a la posición de reposo). El mecanismo de conteo se puede activar por cualquier configuración adecuada. Por ejemplo, el mecanismo de conteo puede comprender un empujador para impulsar el mecanismo de conteo, el empujador acoplado por una característica complementaria del mecanismo impulsor de bote, donde el movimiento del mecanismo impulsor de bote desde la posición de reposo a la posición accionada mueve la característica complementaria y empuja el empujador para contar un accionamiento completo del inhalador (o un reajuste completo del inhalador en el arreglo alternativo). Se cree que esta forma de impulsar el contador es particularmente ventajosa debido a que el contador se impulsa directamente por el movimiento del mecanismo impulsor de bote y por lo tanto, se debe lograr un conteo confiable.

40 De acuerdo con la presente divulgación, desde un aspecto amplio adicional, se proporciona un método para dispensar medicamento desde un inhalador, el inhalador que comprende un mecanismo de impulsión que comprende un mecanismo impulsor de bote para recibir un bote de medicamento, un medio de desviación y un mecanismo de disparo, el método que comprende: retener el medio de desviación en una configuración cargada por un pestillo del mecanismo de disparo donde en una posición bloqueada el pestillo entra en contacto con el mecanismo impulsor de bote para evitar el movimiento lineal del mecanismo impulsor de bote y retiene el medio de desviación; y desacoplar el pestillo del mecanismo impulsor de bote en una posición desbloqueada del pestillo para liberar el medio de desviación de la configuración cargada para impulsar el mecanismo impulsor de bote desde una posición de reposo a una posición accionada; donde el mecanismo de disparo comprende además un bloqueador y el paso de desacoplar el pestillo del mecanismo impulsor de bote comprende girar el bloqueador en respuesta a una fuerza aplicada al bloqueador desde una posición de bloqueo en la cual entra en contacto con el pestillo para bloquear el movimiento del mismo desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada a una posición girada en la cual el bloqueador se desacopla del pestillo y permite el movimiento del pestillo desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada.

50 Opcionalmente, el bloqueador comprende una solapa, y el método comprende girar la solapa en respuesta a una caída de presión dentro del inhalador y/o donde el inhalador comprende además un botón y el método comprende presionar el botón para mover el bloqueador desde la posición de bloqueo a la posición girada.

60 Opcionalmente, el método comprende además desviar una porción desviable de un alojamiento exterior del inhalador que se forma preferentemente por moldeo conjunto de un material más deformable con un material más rígido que forma el resto del alojamiento exterior.

Opcionalmente, el método comprende además desviar el bloqueador a la posición de bloqueo con un muelle bloqueador.

5 Opcionalmente, el método comprende además girar el pestillo entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada, y donde el pestillo comprende un estante configurado para unión a tope con un resalte del mecanismo impulsor de bote, el resalte que sobre sale del mecanismo impulsor de bote y desviado para descansar en el estante bajo la carga del medio de desviación cuando el pestillo está en la posición bloqueada, donde girar el pestillo a la posición desbloqueada inclina el estante y el resalte se desacopla del estante para liberar el mecanismo impulsor de bote.

Opcionalmente, el método comprende además controlar el posicionamiento de un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote con al menos una guía de alineación. Opcionalmente, la al menos una guía de alineación comprende una porción formada integralmente del mecanismo impulsor de bote, preferentemente donde una o más guías de alineación rodean al menos parcialmente un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, preferentemente que tiene un ajuste estrecho con el bote para guiar o soportar el bote dentro del mecanismo impulsor de bote. Opcionalmente, el inhalador comprende una pluralidad de guías de alineación, cada guía que rodea al menos parcialmente una porción de un bote recibido en el mecanismo impulsor de bote, las guías de alineación que forman sustancialmente al menos un anillo circunferencial parcial alrededor del bote.

Opcionalmente, el método comprende además contar el número de veces que el mecanismo impulsor de bote se mueve desde la posición de reposo a la posición accionada (o desde la posición accionada a la posición de reposo) por un mecanismo de conteo que comprende preferentemente un empujador para impulsar el mecanismo de conteo, el empujador acoplado por una característica complementaria del mecanismo impulsor de bote, donde el movimiento del mecanismo impulsor de bote desde la posición de reposo a la posición accionada mueve la característica complementaria y empuja el empujador para contar un accionamiento completado del inhalador.

Breve descripción de los dibujos

30 Los aspectos y modalidades preferidos de la presente divulgación se describirán ahora, solo a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1A es una vista en perspectiva de un inhalador de la técnica anterior;

35 La figura 1B es una vista con separación de partes del inhalador de la técnica anterior de la figura 1A;

La figura 2 es una vista con separación de partes de un inhalador de acuerdo con la presente divulgación.

40 La figura 3A es una vista lateral de una porción del inhalador de la figura 2, que destaca el mecanismo de disparo de acuerdo con la presente divulgación.

La figura 3B es una vista lateral de una porción del inhalador de la figura 2, que destaca los componentes de administración de fármacos del inhalador;

45 La figura 3C es una vista lateral de una porción del inhalador de la figura 2, que destaca el mecanismo de conteo de dosis del inhalador;

La figura 3D es una vista lateral de una porción del inhalador de la figura 2, que destaca la ruta de flujo a través del inhalador;

50 La figura 4 es una vista lateral del inhalador de la técnica anterior de las figuras 1A y 1B;

La figura 5 es una vista lateral de un inhalador de acuerdo con la presente divulgación;

55 Las figuras 6A-6G son la otra vista lateral del inhalador de la figura 5 con componentes de inhalador adicionales ilustrados en comparación con la figura 5 y que muestran las etapas de funcionamiento del mecanismo de disparo;

60 La figura 6H muestra vistas ampliadas de la solapa y del pestillo del mecanismo de disparo de las figuras 6A-6G;

La figura 7A es una vista en perspectiva posterior de un alojamiento exterior de un inhalador de acuerdo con la presente divulgación;

65 La figura 7B ilustra el interior del alojamiento exterior de la figura 7A;

La figura 8 ilustra componentes de un inhalador de acuerdo con modalidades de la presente invención, con un enfoque en el alojamiento exterior y el mecanismo de disparo;

La figura 9 ilustra un arreglo de bote y boquilla para usarse con modalidades de la presente invención;

La figura 10A ilustra una vista frontal del mecanismo impulsor de bote de acuerdo con modalidades de la presente invención que tiene guías de alineación para alinear el bote de la figura 9;

La figura 10B ilustra la vista posterior del mecanismo impulsor de bote de la figura 10A, con guías de alineación adicionales;

La figura 11 ilustra los componentes de un mecanismo de conteo de acuerdo con modalidades de la presente invención;

La figura 12 es una sección de un mecanismo de conteo de la técnica anterior que interactúa con una palanca del inhalador de la técnica anterior;

La figura 13 ilustra la interacción del mecanismo de conteo de la figura 11 con el mecanismo impulsor de bote de las modalidades de acuerdo con la presente invención; y

La figura 14 ilustra un mecanismo de acuerdo con modalidades de la presente invención para controlar la rotación de las ruedas de conteo del mecanismo de conteo de la figura 11.

Descripción detallada de las realizaciones preferentes

Inhaladores de acuerdo con la presente divulgación ilustrados en las figuras.

Con referencia a las figuras 1A y 1B, se muestra un inhalador 10, que en esta ilustración es un inhalador disparado por respiración 10 con un mecanismo de disparo por respiración 32, 34. El inhalador 10 de las figuras 1A y 1B es similar al inhalador de la técnica anterior de WO 2013/038170, pero con componentes adicionales en comparación con esta publicación anterior para amortiguar el retorno del bote 50.

El inhalador 10 de las figuras 1A y 1B tiene un alojamiento exterior o carcasa 12, que contiene la mayoría de los componentes del inhalador 10. En la base de la carcasa 12 hay una cubierta o tapa de boquilla móvil 14 que pivota con relación a la carcasa 12 para exponer o cubrir la boquilla 16 del inhalador 10. En combinación con la placa frontal o fascia 18 del inhalador 10, la carcasa 12 y tapa 14 encierran completamente todos los componentes del inhalador 10 cuando están en la configuración cerrada (como se puede ver en la figura 1A).

Dentro del inhalador 10 hay un bote 50 que contiene medicamento. Una válvula 54 del bote 50 tiene una cámara dosificadora para dosificar una dosis individual del medicamento, como se conoce en la técnica anterior. Para dispensar una dosis de medicamento, el bote 50 se comprime y un vástago de la válvula 54, que se asienta en un asiento de la boquilla 16, se fuerza hacia el bote 50, que abre la válvula 54 y la dosis presurizada de medicamento se expulsa hacia la boquilla 16 para inhalación por el usuario. El bote 50 se comprime (indirectamente a través de otros componentes como se analiza más adelante) por un muelle principal 20 (que se muestra en la vista con separación de partes del inhalador 10 de la figura 1B), que se retiene en una posición cargada por arriba del bote 50 y se libera para expandirse hacia abajo en el inhalador 10. Se va a señalar aquí que los términos relativos tal como hacia arriba, hacia abajo, lateralmente, parte superior, parte inferior, superior, inferior, etc., son solo para facilitar la referencia y no pretenden ser limitantes de ninguna manera y se usan en relación con el inhalador 10 que está en su posición vertical para inhalación (como se muestra en la mayoría de las figuras, tanto aquellas de la técnica anterior como las de las modalidades de la presente invención).

El muelle 20 liberado empuja hacia abajo en un yugo 22 del inhalador 10. El yugo 22 se impulsa desde su primera posición antes del disparo por el muelle de descarga 20 y se mueve rápidamente a una segunda posición de disparo, que se determina por la porción más inferior del yugo 22 que se pone en contacto con otra parte del inhalador 10. En el inhalador ilustrado, las patas 25 del yugo 22 tienen pies 23 que se impulsan en contacto con las superficies de apoyo 15 de la tapa abierta 14 para detener el movimiento hacia abajo del yugo 22.

Habitualmente, el muelle 20 tiene una fuerza en el intervalo de, por ejemplo, aproximadamente 35 a 60 N cuando se comprime y por lo tanto, impulsa el yugo 22 rápidamente a su posición disparada cuando se libera, por ejemplo, en solo unos pocos milisegundos, tal como alrededor de 4 ms. Conforme el yugo 22 se mueve a su posición disparada, interactúa con un sistema de amortiguación del inhalador 10, impulsando una varilla 120 hacia abajo. La varilla 120 fuerza el bote 50 hacia abajo con suficiente fuerza para impulsar el vástago de válvula 53, que se retiene en el asiento de la boquilla 16, dentro del bote 50 (impulsando así el bote desde una posición de reposo a una posición de accionamiento), abriendo de este modo la válvula para permitir que la dosis de medicamento en la cámara de dosificación de la válvula 54 se libere en la boquilla 16.

El inhalador 10 comprende un mecanismo para automatizar el cierre de la válvula 54 al regresar el bote 50 a su posición de reposo poco después de que se haya dispensado la dosis actual, independientemente de si el usuario cierra la tapa 14 inmediatamente después de usar el inhalador 10. Además, el cierre automático de la válvula 54 se presenta dentro de un período de tiempo predeterminado y es suficientemente pronto después de dispensar la dosis para que sea poco probable, o incluso no posible, que el usuario haya reorientado el inhalador 10 desde su posición vertical (es decir, el cierre de la válvula 54 se presenta lo suficientemente rápido para que el usuario no haya reaccionado en una medida significativa antes de que la válvula 54 se cierre y, por lo tanto, la válvula 54 se cerrará en tanto que el usuario aún tiene el inhalador 10 en su posición vertical, en uso). Como se ilustra en la figura 1B, el mecanismo para automatizar el reajuste del bote 50 y la válvula 54 comprende un sistema de amortiguación que comprende un amortiguador giratorio 112 y un árbol 110 que sobresale del mismo. El amortiguador giratorio 112 controla (amortigua) el movimiento giratorio en al menos una dirección, de modo que la rotación del árbol 110 también se controla (amortigua) en al menos una dirección. Por lo tanto, las fuerzas que actúan sobre el árbol 110 solo harán girar el árbol 110 a una velocidad determinada por el amortiguador 112. El árbol 110 del amortiguador 112 interactúa con una varilla 120. La varilla 120 es en general alargada y tiene un orificio interior a lo largo de su eje central para recibir el árbol 110 del amortiguador giratorio 112. La superficie del orificio interior tiene un perfil configurado para proporcionar un ajuste de bloqueo con el árbol de modo que el árbol 110 y la varilla 120 se fijen entre sí de forma inamovible en al menos la dirección de rotación alrededor de la varilla 120 y los ejes centrales del árbol. La superficie del orificio interior de la varilla 120 no impide el movimiento axial de la varilla 120 con respecto al árbol amortiguador 110. Por lo tanto, la varilla 120 puede deslizarse en una dirección axial lineal hacia arriba y hacia abajo del árbol. Para facilitar la referencia, el movimiento en una dirección ascendente (con referencia a la figura 1, cuando el inhalador 10 está vertical como se muestra) se definirá como en la dirección distal y el movimiento en una dirección descendente se definirá como en la dirección proximal. Por lo tanto, para el sistema de amortiguación 112, esto es relativo al bote 50 (el amortiguador 112 está distal del bote 50 por ejemplo, en comparación con la varilla 120) o, en general, distal y proximal se definen con respecto a la boquilla 16.

El sistema de amortiguación 112 se ubica en el inhalador 10 en general en la porción distal del inhalador 10, por arriba del bote 50. El sistema de amortiguación 112 se mantiene en su lugar por una cubierta 36 que se fija a un bastidor 11 que se configura para retener diferentes partes del inhalador 10 en posición con respecto a la carcasa 12 u otras partes del inhalador 10. La varilla 120 se extiende proximalmente desde el sistema de amortiguación 112 y se recibe en el árbol del amortiguador giratorio 110. La varilla 120 pasa a través de una placa de yugo y los dientes de la placa de yugo sobresalen en pistas en la superficie exterior de la varilla 120. La placa de yugo se fija dentro del yugo 22 en un extremo distal del mismo, en un collar del yugo 22. El yugo 22 se guía por el bastidor 11, pero es capaz de moverse con relación al bastidor 11 en las direcciones tanto distal como proximal. Un muelle 20 principal se ubica entre la cubierta 36 y el collar del yugo 22 y cuando se libera de una configuración cargada, el muelle 20 principal empuja hacia abajo sobre el yugo 22 y la placa del yugo para mover el yugo 22 y la placa del yugo en la dirección proximal.

Cuando el mecanismo de disparo libera el yugo 22, el movimiento del yugo 22 también provoca que la varilla 120 se mueva y es la varilla 120 la que empuja hacia abajo el bote 50 para mover el bote 50 a una posición disparada. El movimiento de los componentes desde la posición de reposo a la posición disparada es rápido y puede presentarse en un período de tiempo muy corto, tal como en unos pocos milisegundos. Por lo tanto, el usuario recibe una dosis de medicamento muy rápidamente después de comenzar a inhalar a través de la boquilla 16 del inhalador 10. Después de que el inhalador 10 se ha disparado, el amortiguador 112 se configura para liberar la fuerza hacia abajo de la varilla 120 en la base del bote 50 de una manera controlada para reajustar el bote 50 (moviéndolo desde la posición accionada o disparada de regreso a la posición de reposo) y moviendo el vástago de válvula de bote 53 a su posición cerrada. La válvula de bote 54 rellena su cámara de dosificación conforme el vástago de válvula 53 se cierra. Es importante que el movimiento del vástago de válvula de bote 53 con relación al bote 50 (es decir, el disparo de la válvula 54 y su posterior relleno y reajuste) se controle durante un período de tiempo predeterminado que no sea ni demasiado corto ni demasiado largo, para evitar que el disparo y/o relleno sea insuficiente o incompleto.

En los inhaladores 10 conocidos en la técnica, el reajuste del inhalador 10 se logra al cerrar la tapa 14. Las superficies de apoyo 15 de la tapa 14 son levas que imparten una fuerza hacia arriba en los pies 23 del yugo 22 cuando se hace girar por el usuario la tapa 14 a su posición cerrada para cubrir la boquilla 16. Un mecanismo de retención 34 se acopla entonces para retener el muelle 20 en su estado comprimido listo para el siguiente accionamiento. En tanto que el mecanismo de cierre 34 del arreglo de la técnica anterior en la figura 1B es efectivo, comprende múltiples componentes que se elaboran de diferentes materiales y algunos requieren un submontaje antes de montarse en el inhalador 10. Es posible que tener tantos componentes pueda introducir algunos problemas de confiabilidad y robustez durante el montaje o durante el uso. Además, tener múltiples componentes de diferentes materiales puede ser costoso de fabricar y montar.

Por lo tanto, los inhaladores 10 de acuerdo con las modalidades de la presente invención comprenden un mecanismo de disparo mejorado para retener un mecanismo impulsor de bote 22 contra el movimiento bajo la carga de un medio de desviación tal como un muelle 20 y para liberar el mecanismo impulsor de bote 22 para dispensar una dosis de medicamento, y para reajuste después de dispensación listo para dispensar una dosis

adicional. A menos que se especifique de otro modo, los componentes descritos en relación con la técnica anterior pueden ser los mismos que los componentes de acuerdo con las modalidades de la presente invención.

El mecanismo de disparo de las modalidades de la presente invención se ilustra en las figuras 2, 3, 5, 6 y 8. Con referencia a la figura 2, el mecanismo de disparo comprende un pestillo 35 y un bloqueador 32, que en la figura 2 es una solapa o paleta que es giratoria cuando se aplica una fuerza a la solapa 32. La fuerza se puede aplicar por un usuario que inhala a través de la boquilla 16 y, por lo tanto, provoca una caída de presión en la ruta de flujo (ilustrada en la figura 3D) y la solapa 32 gira alrededor de su eje 32a. De manera alternativa o adicionalmente, la fuerza se puede aplicar por activación de un botón 30B (ilustrado en las figuras 7A y 7B) que se flexiona hacia adentro hacia la solapa 32 y la protuberancia del botón 30b empuja la solapa 32 de tal forma que gire a su posición girada, como se analiza más adelante.

Con referencia a las figuras 3A a 3D, el inhalador 10 se muestra con diferentes componentes resaltados en diferentes figuras para facilitar la explicación. La figura 3A muestra el mecanismo de disparo resaltado en rojo, que comprende el pestillo 35 y la solapa 32. En esta figura, el inhalador 10 está cerrado y los pies 23 del mecanismo impulsor de bote 22 (no mostrado) se soportan por las superficies de apoyo 15 de la tapa cerrada 14. Por lo tanto, la carga del muelle principal 20 se soporta por las superficies de apoyo 15 a través de las patas 25 del mecanismo impulsor de bote 22 y el mecanismo impulsor de bote 22 se diseña para soportar esta carga. Una vez que se abre la tapa 14, el mecanismo impulsor de bote 22 se mueve hacia abajo y se acopla con el pestillo 35 como se analiza en relación con las figuras 6A a 6H más adelante,

La figura 3B muestra los componentes para dispensar una dosis de medicamento, particularmente el bote 50 que contiene las múltiples dosis de medicamento, su vástago de válvula 53 y la boquilla 16 a través de la cual un usuario inhala una dosis dispensada.

La figura 3C muestra la ubicación del mecanismo contador 40 y su empujador 42 que interactúa con el mecanismo impulsor de bote 22 como se analiza más adelante en relación con las figuras 11 a 14.

La figura 3D muestra los componentes del inhalador 10 que definen la ruta de flujo (y también la solapa 32) e incluye el alojamiento o carcasa exterior 12 y una porción comoldeada 13 de la misma, que se analiza con más detalle con referencia a las figuras 7 y 8.

De regreso ahora a las figuras 4 y 5, se ilustra la diferencia entre los mecanismos de disparo de la técnica anterior y el mecanismo de disparo mejorado de los inhaladores 10 de las modalidades de la presente invención. En la figura 4, se puede ver que el mecanismo de disparo de la técnica anterior requiere seis componentes para retener el mecanismo impulsor de bote o yugo 22 en su configuración cargada, para liberar el yugo 22 y para volver a acoplar el yugo 22 después de una dosis dispensada. Los componentes del mecanismo de disparo de la técnica anterior incluyen una palanca 34a que se acopla al yugo 22 y gira alrededor de un pivote en un bastidor 11. La palanca 34a de la técnica anterior no se desacopla del yugo 22 en ninguna etapa, solo gira con respecto al mismo. La palanca 34a se bloquea contra la rotación por un miembro de bloqueo 34b, que también gira entre una posición en la que detiene la rotación de la palanca 34a y una posición en la que permite que la palanca 34a gire sobre su eje de pivote en el yugo 22. Cuando está en su posición de reposo como se muestra en la figura, el seguro 34b se desvía a su posición por un muelle de lámina 34c, que se debe soldar sónicamente al bloqueo 34b antes del montaje. El mecanismo comprende además una paleta 32, que de nuevo gira sobre pivote entre dos posiciones para retener o liberar el seguro 34b. Sin embargo, para acoplar la paleta 32 con el seguro 34b se requiere además un miembro intermedio que es un enlace de caída 34d (y que puede ser una parte integral del seguro 34b). Finalmente, se requiere un componente adicional para definir la ruta de flujo a la ubicación en la cual se coloca la paleta 32, que es la cubierta de conducto 31, con el botón pulsador integral 30a. Para que el botón 30a sea accesible para el usuario, se proporciona una abertura a través de la carcasa exterior 12 a través de la cual se puede presionar el botón.

Por el contrario, como se muestra en la figura 5, las modalidades de la presente invención requieren solo 2, o en algunas modalidades analizadas más adelante, solo 3, componentes para formar el mecanismo de disparo. Se proporciona un pestillo 35 que se acopla directamente con el mecanismo impulsor de bote (o yugo) 22. Se analizan más detalles del acoplamiento en relación con las figuras 6A a 6H. El pestillo 35 se configura para desacoplarse del mecanismo impulsor de bote 22 para permitir que el mecanismo impulsor de bote 22 se mueva linealmente (en general hacia abajo) bajo la carga del muelle 20 (no mostrado). El segundo componente del mecanismo de disparo, el bloqueador o solapa 32 se acopla con el pestillo 35 para impedir que se desacople del mecanismo impulsor de bote 22. Cuando la solapa gira alrededor de su punto de pivote 32a, el extremo del pestillo 35 que se une a tope con la solapa 32 en la región de este punto de pivote se libera para pasar sobre la parte superior de la solapa 32, 32a y, por lo tanto, el extremo superior del pestillo 35 gira lejos y se desacopla del mecanismo impulsor de bote 22. Por lo tanto, se proporciona un mecanismo de disparo simplificado confiable de acuerdo con las modalidades de la presente invención. Además, la posición de la solapa 32 de las modalidades de la presente invención está más cerca de la boquilla 16, por lo que la ruta de flujo es más corta que en los arreglos de la técnica anterior, lo que proporciona un mecanismo de disparo aún más confiable.

Con referencia a las figuras 6A a 6H, el inhalador 10 de acuerdo con las modalidades de la presente invención se muestra en diferentes estados operativos, desde un estado listo para operar, hasta la dispensación de una dosis, el reajuste del dispositivo y su retorno a un estado de reposo y cerrado como se describe más adelante.

5 La figura 6A muestra el inhalador 10 en una configuración lista para usar en la cual la tapa 14 se ha girado a una posición abierta para exponer la boquilla 16. La tapa 14 no soporta el mecanismo impulsor de bote 22 cuando la tapa 14 está abierta, ya que los pies 23 del mecanismo impulsor de bote 22 ya no descansan sobre las superficies de apoyo 15 de la tapa 14. Por lo tanto, la carga del muelle 20 desvía el mecanismo impulsor de bote 22 hacia abajo, pero se evita que el mecanismo impulsor de bote 22 se mueva bajo la carga del muelle 20 por el pestillo 35, que se une a tope con una porción del mecanismo impulsor de bote 22. La solapa 32 evita que el pestillo 35 se desacople del mecanismo impulsor de bote 22, el extremo superior 32a de lo cual se une a tope con el pestillo 35 y evita que gire fuera del acoplamiento con el mecanismo impulsor de bote 22. Como se puede ver en la figura 6A, en este arreglo el mecanismo de disparo comprende un tercer componente, un muelle de bastidor 33 (como se muestra en la figura 6D) que desvía la solapa 32 a su posición de bloqueo. El muelle de bastidor 33 es una porción alargada formada integralmente de un bastidor del inhalador 10 que se fija (formado integralmente) en un extremo superior del mismo y tiene una punta inferior libre y flexible que se une a tope con una protuberancia 32b en el borde superior de la solapa 32. Por lo tanto, el inhalador 10 se bloquea en una posición lista para disparar por un mecanismo de disparo simple y fiable.

20 Para dispensar una dosis de medicamento desde el bote 50, un usuario inhala a través de la boquilla 16 y provoca una caída de presión en la ruta de flujo que gira la solapa 32 desde su posición de reposo (bloqueo) (mostrada en la figura 6A) a una posición girada (desbloqueo) como se muestra en la figura 6B. El muelle de bastidor 33 se configura de manera que su fuerza de desviación se supera fácilmente por una inhalación habitual de un usuario para permitir que la solapa 32 gire. Conforme la solapa 32 gira, su borde superior en el punto de pivote 32a gira y el pestillo 35, que se desvía (indirectamente por el muelle 20, no mostrado) para deslizarse más allá y sobre la solapa 32 cuando la solapa 32 ha girado en un grado suficiente, pasa sobre el borde superior de la solapa 32. Por lo tanto, el pestillo 35 gira alrededor de su punto de pivote y la porción superior del pestillo 35 se aleja del mecanismo impulsor de bote 22. En la figura 6B, el pestillo 35 acaba de pasar sobre el borde superior de la solapa 32a y aún no se ha desacoplado del mecanismo impulsor de bote 22. Esto se presenta en la figura 6C, en la cual se puede ver que un estante 37 del pestillo 35 (mejor mostrado en la figura 6H), que estaba debajo de un resalte 21 del mecanismo impulsor de bote 22 en la figura 6B, ahora se ha movido suficientemente lejos de modo que el resalte 21 se desacople del estante 37 y el mecanismo impulsor de bote 22 sea libre de moverse hacia abajo bajo la carga del muelle 20 (no mostrado). Esto también mueve el recipiente 50 hacia abajo y comprime el vástago de válvula 54 en la boquilla 16 y dispensa una dosis en la boquilla 16. El usuario todavía está inhalando en este momento, por lo que la dosis se dispensa adecuadamente y con la ayuda de la inhalación del usuario.

La figura 6D muestra el inhalador después de que se dispensa una dosis y el usuario ha dejado de inhalar. El muelle de bastidor 33 desvía la solapa 32 de regreso a su posición inicial, pero el pestillo 35 permanece en la posición desbloqueada, ya que no hay ningún muelle u otro medio de desviación que regrese el pestillo 35 en esta etapa. A fin de reajustar el pestillo 35, el extremo del pestillo 35 se empuja hacia atrás sobre y más allá del borde superior de la solapa 32, que ahora está de nuevo en su posición de bloqueo. Esto se logra al cerrar la tapa 14, de modo que las superficies de apoyo 15 de la tapa 14 giren y empujen hacia arriba sobre los pies 23 del mecanismo impulsor de bote 22, empujando el mecanismo impulsor de bote 22 hacia su posición cargada y cargando el muelle 20 conforme el mecanismo impulsor de bote 22 se mueve hacia arriba. Como se muestra en las etapas en las figuras 6E y 6F, el movimiento hacia arriba del mecanismo impulsor de bote 22 empuja el pestillo 35 de regreso a su posición bloqueada por el acoplamiento del resalte 21 del mecanismo impulsor de bote 22 con una protuberancia de reajuste o resalte 38 del pestillo 35 (que se ve mejor en la figura 6H). Conforme el resalte 21 empuja hacia arriba en el resalte de reajuste 38, el pestillo 35 gira y se empuja hacia atrás más allá de la parte superior de la solapa 32. Como se muestra en la figura 6F, conforme empuja más allá de la solapa 32, la solapa 32 gira temporalmente de regreso a la posición de desbloqueo o girada conforme la fuerza sobre el pestillo 35 empuja la solapa 32 suficiente para superar la desviación del muelle de bastidor 33. Tan pronto como el pestillo 35 ha pasado la solapa 32, la solapa 32 gira de regreso a su posición de bloqueo bajo la fuerza del muelle de bastidor 33. El pestillo 35 se regresa a su posición bloqueada, aunque el resalte 21 del mecanismo impulsor de bote 22 no descansa sobre el estante del pestillo 35, ya que la carga del muelle 20 en esta posición cerrada se retiene por la unión a tope de los pies 23 del mecanismo impulsor de bote 22 con las superficies de apoyo 15 de la tapa 14 hasta que la tapa 14 se gira de regreso a la posición abierta para exponer la boquilla 16 para inhalación posterior (como se muestra en la figura 6A).

Como se analizó anteriormente, en algunos arreglos el inhalador 10 comprende un botón 30b que es operable manualmente por un usuario, por ejemplo, al ser empujado con un dedo, para activar el pestillo 35 y/o la solapa 32 para disparar la dispensación de una dosis. Se cree que el arreglo de botón como se ilustra en las figuras 7A, 7B y 8 es ventajoso por derecho propio, ya que proporciona un botón activable manualmente 30b que no tiene una abertura a través de la cual la suciedad o similar puede ingresar al inhalador 10. Como se puede ver en la figura 7A, el alojamiento o carcasa exterior 12 comprende una porción comoldeada 13 que tiene un botón 30b formado integralmente con la misma. La porción co-moldeada 13 se elabora de un material flexible, tal como caucho o silicona u otro polímero adecuado que permite que el botón 30b se empuje hacia adentro para presionar el pestillo

35 y/o la solapa 32 para girar la solapa 32 a la posición girada (de desbloqueo). Este arreglo es más ventajoso debido a que la porción comoldeada 13 sobresale de la superficie interior de la carcasa exterior 12, formando un sello blando 39 que ayuda a sellar la ruta de flujo. Esto se ve más claramente en las figuras 7B y 8.

5 Como se analizó anteriormente, los inhaladores 10 de las modalidades de la presente invención comprenden un mecanismo impulsor de bote 22 para recibir un bote 50 de medicamento. La figura 9 ilustra un bote 50 con un vástago de válvula 53 insertado en una boquilla 16. El bote 50 se configura de manera ventajosa para usarse con los inhaladores 10 de la presente invención y se proporciona con un collar de aluminio 55 que engarza un disco desecante 61 que rodea el vástago de válvula 53, para mejorar el rendimiento en múltiples dosis. Las juntas tóricas 57 sellan el collar 55.

10 Durante el funcionamiento de los inhaladores 10, particularmente durante la impulsión del bote 50 hacia abajo por el mecanismo impulsor de bote 22 para dispensar una dosis de medicamento, es deseable que el bote 50 esté alineado con la mayor precisión posible con respecto a la boquilla 16 para evitar que el vástago de válvula 54 se comprima en cualquier ángulo que no sea paralelo al eje del bote 50. Si el bote 50 se inclina en absoluto con respecto a la posición en la cual el vástago de válvula 54 se retiene en la boquilla 16, se cree que esto puede afectar negativamente la compresión del bote 50 con respecto al vástago 54 y/o el tiempo que tarda la válvula en reajustarse, que potencialmente afecta la dosis. Por lo tanto, como se muestra en las figuras 10A y 10B, los inhaladores 10 de algunos arreglos comprenden al menos una guía de alineación 90a, 90b, 90c, 90d para controlar el posicionamiento de un bote 50 recibido en el mecanismo impulsor de bote 22, tal como cuando el bote 50 se impulsa por el mecanismo impulsor de bote 22 a la posición accionada y/o cuando el bote 50 regresa a la posición de reposo. Al guiar el bote 50 durante el movimiento, se garantiza una mejor alineación del bote 50 y se puede lograr una dosificación y/o reajuste más confiables.

15 20 25 30 35 Como se muestra en las figuras 10A y 10B, se proporciona en algunos arreglos una pluralidad de guías de alineación 90a, 90b, 90c, 90d formadas integralmente con el mecanismo impulsor de bote 22. Se cree que este arreglo es particularmente ventajoso ya que el mecanismo impulsor de bote 22 impulsa el bote 50 y garantiza su alineación cuando se impulsa. En la modalidad ilustrada, las guías de alineación 90a, 90b, 90c, 90d cooperan para rodear parcialmente el bote 50 recibido en el mecanismo impulsor de bote 22. Por lo tanto, las guías de alineación 90a, 90b, 90c, 90d, forman sustancialmente un anillo circunferencial parcial alrededor del bote 50. En otros arreglos, las guías de alineación 90a, 90b, 90c, 90d forman sustancialmente un anillo circunferencial completo alrededor del bote 50. En el arreglo ilustrado, el mecanismo impulsor de bote 22 comprende dos guías de alineación opuestas 90a, 90b en un lado frontal y dos guías de alineación opuestas 90c, 90d en un lado posterior, formando de esta manera un anillo circunferencial parcial con cuatro segmentos. Se contemplan otras combinaciones de menos o más guías de alineación. Se cree que este arreglo es particularmente ventajoso debido a que el bote 50 se retiene alineado sin aumentar significativamente el peso del inhalador 10, ya que las guías de alineación 90a, 90b, 90c, 90d son pequeñas y se arreglan para soportar o guiar el bote 50 conforme se mueve en cualquier dirección.

40 45 50 Como se conoce en la técnica, es deseable que muchos inhaladores 10 tengan un mecanismo para determinar cuántas dosis se han dispensado desde el inhalador 10 (y por lo tanto cuántas pueden permanecer) y para proporcionar este conteo de dosis al usuario. La figura 11 ilustra un mecanismo de conteo 40 de acuerdo con modalidades de la presente invención. De manera similar a los mecanismos de la técnica anterior, el contador 40 comprende un bastidor de contador 41, una rueda de decenas 43 y una rueda de unidades 44 con una rueda intermedia 45 entre ellas, y un empujador 42 para girar la o las ruedas como sea apropiado. Sin embargo, el contraempujador 42 de la figura 11 se impulsa directamente por el mecanismo impulsor de bote 22, como se muestra en la figura 13, en tanto que los contadores de la técnica anterior se impulsan indirectamente, por ejemplo, por una palanca 34a que gira sobre pivote en el yugo de mecanismo impulsor de bote 22 como se muestra en la figura 12. Esto simplifica el contador 40 en comparación con la técnica anterior y puede mejorar la confiabilidad y robustez y puede reducir el tamaño del contador 40 y, por lo tanto, del inhalador 10 en total. Una mejora adicional sobre los contadores 40 de la técnica anterior es la provisión de un componente individual, un brazo de muelle 46, para controlar tanto la rotación hacia adelante como hacia atrás de la o las ruedas, particularmente la rueda unitaria 44, como se ilustra en la figura 14. Esto permite proporcionar un contador 40 más compacto y delgado.

55 Por lo tanto, los inhaladores de acuerdo con las modalidades de la presente invención abordan al menos uno de los inconvenientes de la técnica anterior, proporcionando un mecanismo de disparo compacto y robusto y/o medios de guía de bote para mejorar el rendimiento del inhalador y su confiabilidad y consistencia entre dosis durante toda la vida útil del dispositivo.

REIVINDICACIONES

1. Un inhalador (10) para la administración de un medicamento por inhalación, el inhalador (10) que comprende:
 5 un mecanismo de impulsión que comprende un mecanismo impulsor de bote (22) para recibir un bote (50) de medicamento, un medio de desviación (20) y un mecanismo de disparo;
 el mecanismo de disparo que comprende:
 un pestillo (35) que tiene:
 10 una posición bloqueada en la cual entra en contacto con el mecanismo impulsor de bote (22) para evitar el movimiento lineal del mecanismo impulsor de bote (22) y retiene el medio de desviación (20) en una configuración cargada; y
 una posición desbloqueada en la cual el pestillo (35) se desacopla del mecanismo impulsor de bote (22) y libera el medio de desviación (20) de la configuración cargada para impulsar el mecanismo impulsor de bote (22) desde una posición de reposo a una posición accionada; y
 un bloqueador (32) que tiene:
 15 una posición de bloqueo en la cual entra en contacto con el pestillo (35) para bloquear el movimiento del mismo desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada; y
 una posición girada en la cual el bloqueador se desacopla del pestillo (35) y permite el movimiento del pestillo (35) desde la posición bloqueada a la posición desbloqueada; y
 el bloqueador (32) es giratorio en respuesta a una fuerza aplicada al bloqueador (32); y donde el inhalador comprende además un muelle bloqueador (33) para desviar el bloqueador (32) a la posición de bloqueo;
 20 el inhalador comprende además un bastidor (11) para recibir al menos parcialmente al menos uno o más del mecanismo impulsor de bote (22), el medio de desviación (20), el pestillo (35) y el bloqueador (32);
caracterizado porque el muelle bloqueador (33) se forma integralmente con el bastidor (11), que comprende preferiblemente una protuberancia alargada con un extremo fijado al bastidor y el otro extremo libre del bastidor para permitir la flexión del extremo libre del muelle bloqueador (33), el extremo libre configurado para unirse a tope en una porción del bloqueador (32).
 25
2. El inhalador de la reivindicación 1, donde el bloqueador (32) comprende una solapa, y la solapa es giratoria en respuesta a una caída de presión dentro del inhalador y/o donde el inhalador comprende además un botón (30b) para mover el bloqueador (32) desde la posición de bloqueo a la posición girada.
 30
3. El inhalador de la reivindicación 2, que comprende además un alojamiento exterior (12) para encerrar el mecanismo de impulsión, donde el botón (30b) comprende una porción desviable del alojamiento exterior (12), preferentemente formada por moldeo conjunto de un material más deformable con un material más rígido que forma el resto del alojamiento exterior.
 35
4. El inhalador de cualquier reivindicación anterior, donde el pestillo (35) es giratorio entre la posición bloqueada y la posición desbloqueada y comprende además un estante (37) configurado para unión a tope con un resalte (21) del mecanismo impulsor de bote (22), el resalte (21) que sobresale del mecanismo impulsor de bote (22) y desviado para descansar en el estante (37) bajo la carga del medio de desviación cuando el pestillo (35) está en la posición bloqueada y donde además la rotación del pestillo (35) a la posición desbloqueada inclina el estante (37) y el resalte (21) se desacopla del estante (37) para liberar el mecanismo impulsor de bote (22).
 40
5. El inhalador de cualquier reivindicación anterior, que comprende además al menos una guía de alineación (90) para controlar el posicionamiento de un bote (50) recibido en el mecanismo impulsor de bote (22).
 45
6. El inhalador de la reivindicación 5, donde la al menos una guía de alineación (90) comprende una porción formada integralmente del mecanismo impulsor de bote (22).
7. El inhalador de la reivindicación 5 o 6, donde la o las guías de alineación (90a, 90b, 90c, 90d) rodean al menos parcialmente un bote (50) recibido en el mecanismo impulsor de bote (22), preferentemente que tiene un ajuste estrecho con el bote (50) para guiar o soportar el bote (50) dentro del mecanismo impulsor de bote (22).
 50
8. El inhalador de la reivindicación 7, que comprende una pluralidad de guías de alineación (90a, 90b, 90c, 90d), cada guía que rodea al menos parcialmente una porción de un bote (50) recibido en el mecanismo impulsor de bote (22), las guías de alineación (90a, 90b, 90c, 90d) formando sustancialmente al menos un anillo circunferencial parcial alrededor del bote (50).
 55
9. El inhalador de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un mecanismo de reajuste para reajustar el mecanismo de impulsión, el mecanismo de reajuste configurado para mover el mecanismo impulsor de bote (22) de regreso a la posición de reposo para recargar el medio de desviación (20) y para reajustar el mecanismo de disparo a la posición bloqueada.
 60
10. El inhalador de la reivindicación 9, donde el mecanismo de reajuste comprende una cubierta giratoria (36) configurada para impulsar el mecanismo impulsor de bote (22) de regreso a la posición de reposo bajo la rotación de la cubierta (36), donde el movimiento del mecanismo impulsor de bote (22) hacia la posición de reposo lleva
 65

un, o el, resalte (21) del mecanismo impulsor de bote (22) en acoplamiento con una protuberancia de reajuste en el pestillo (35) para mover el pestillo de regreso a la posición bloqueada.

5 11. El inhalador de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un mecanismo de retorno para regresar un bote (50) recibido en el mecanismo impulsor de bote (22) desde una posición disparada a una posición lista para disparar, el mecanismo de retorno que comprende un sistema de amortiguación (112), el sistema de amortiguación (112) configurado para permitir que el bote regrese automáticamente desde la posición disparada a la posición lista para disparar dentro de un período de tiempo predeterminado medido desde la liberación del medio de desviación (20) de la configuración cargada.

10 12. El inhalador de cualquier reivindicación anterior, que comprende además un mecanismo de conteo (40) para contar el número de veces que el mecanismo impulsor de bote (22) se mueve desde la posición accionada a la posición de reposo.

15 13. El inhalador de la reivindicación 12, donde el mecanismo de conteo comprende un empujador (42) para impulsar el mecanismo de conteo, el empujador (42) acoplado por una característica complementaria del mecanismo impulsor de bote (22), donde el movimiento del mecanismo impulsor de bote (22) desde la posición de reposo a la posición accionada mueve la característica complementaria y empuja el empujador (42) para contar un accionamiento completado del inhalador.

20

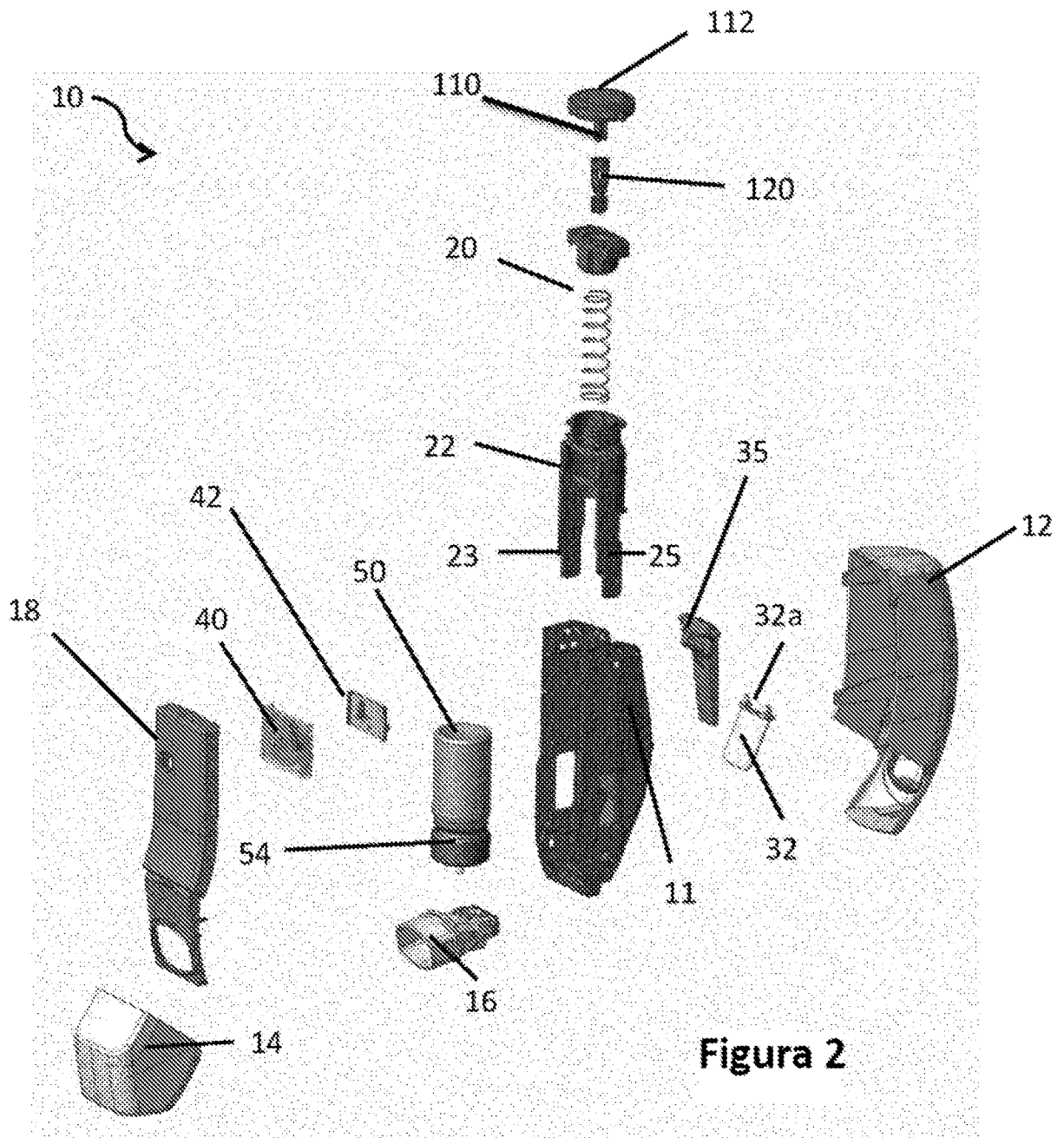


Figura 2

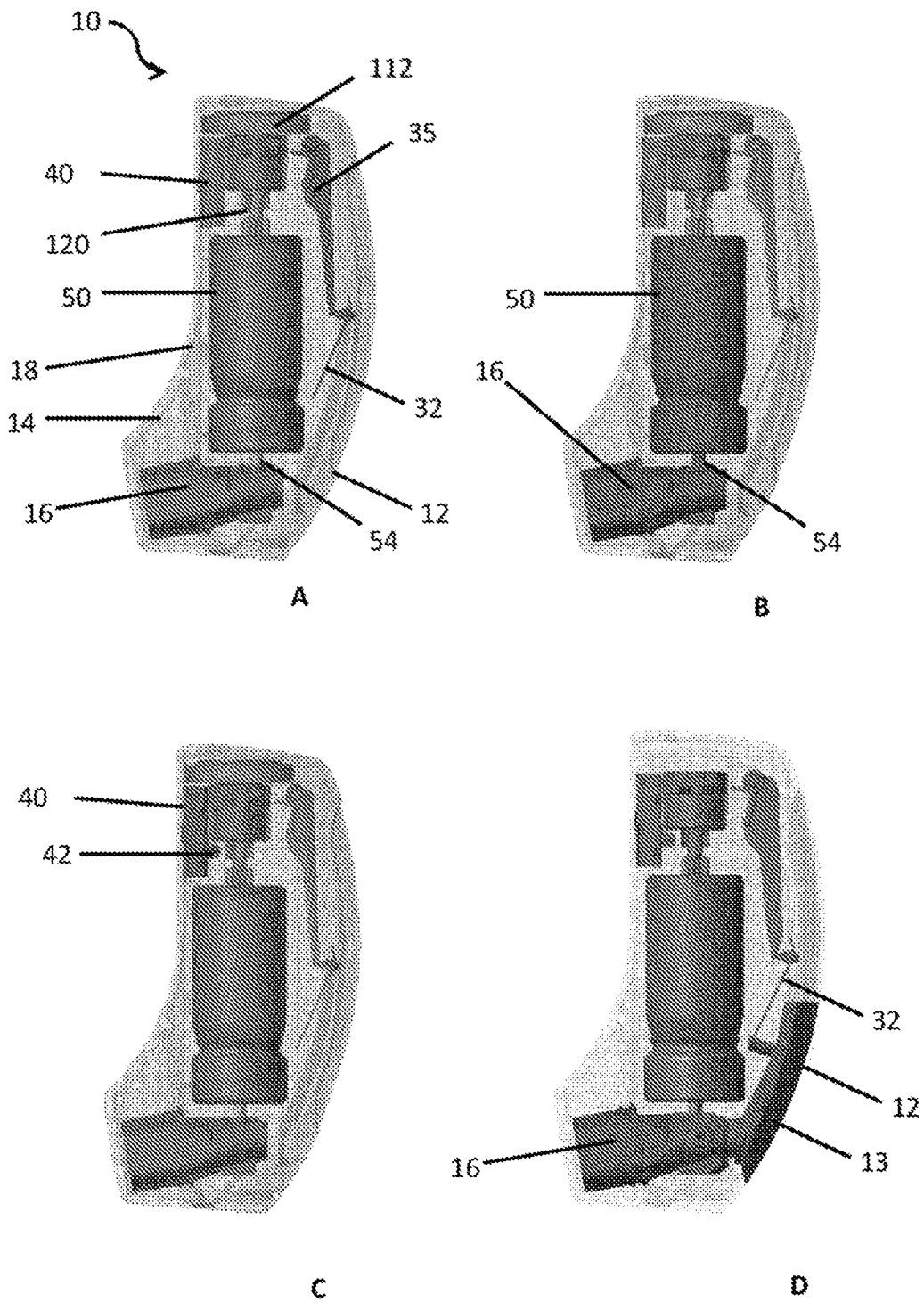


Figura 3

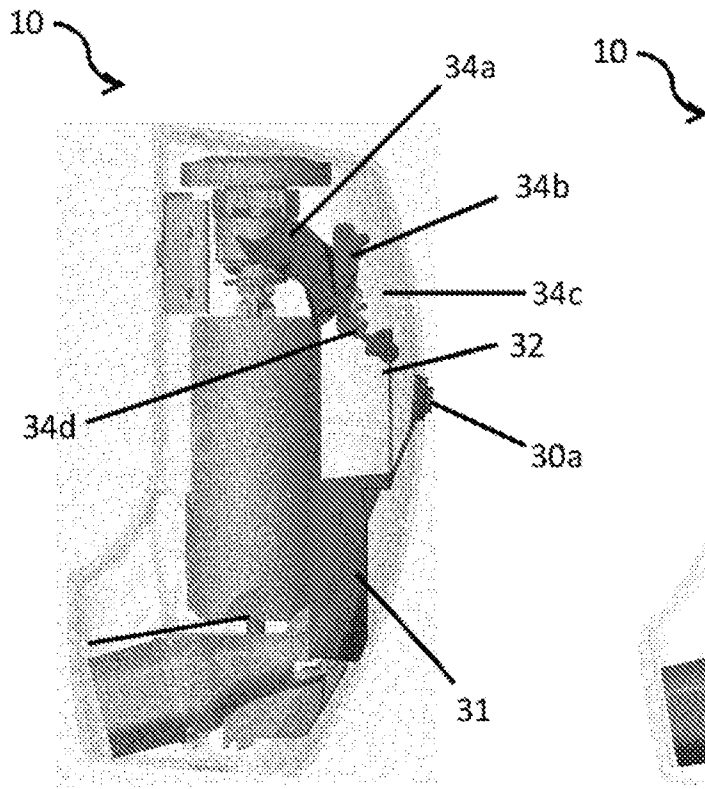


Figura 4

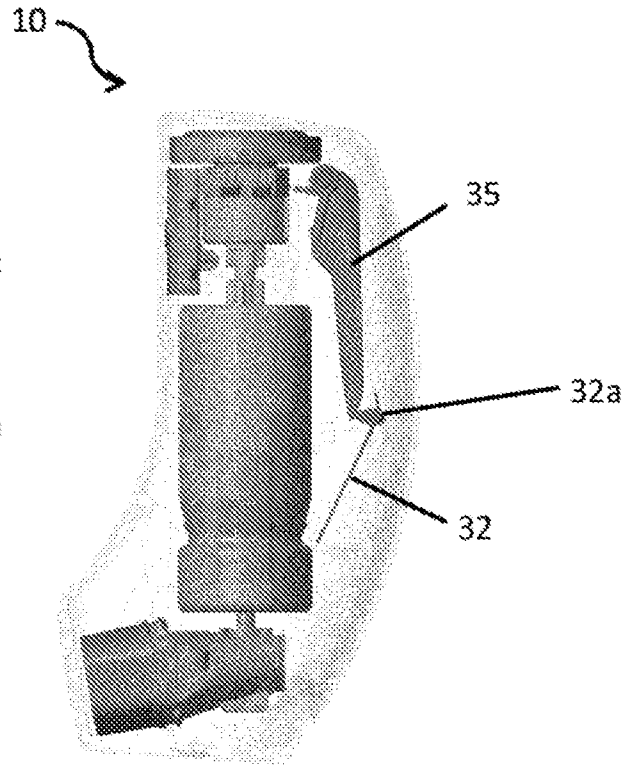


Figura 5

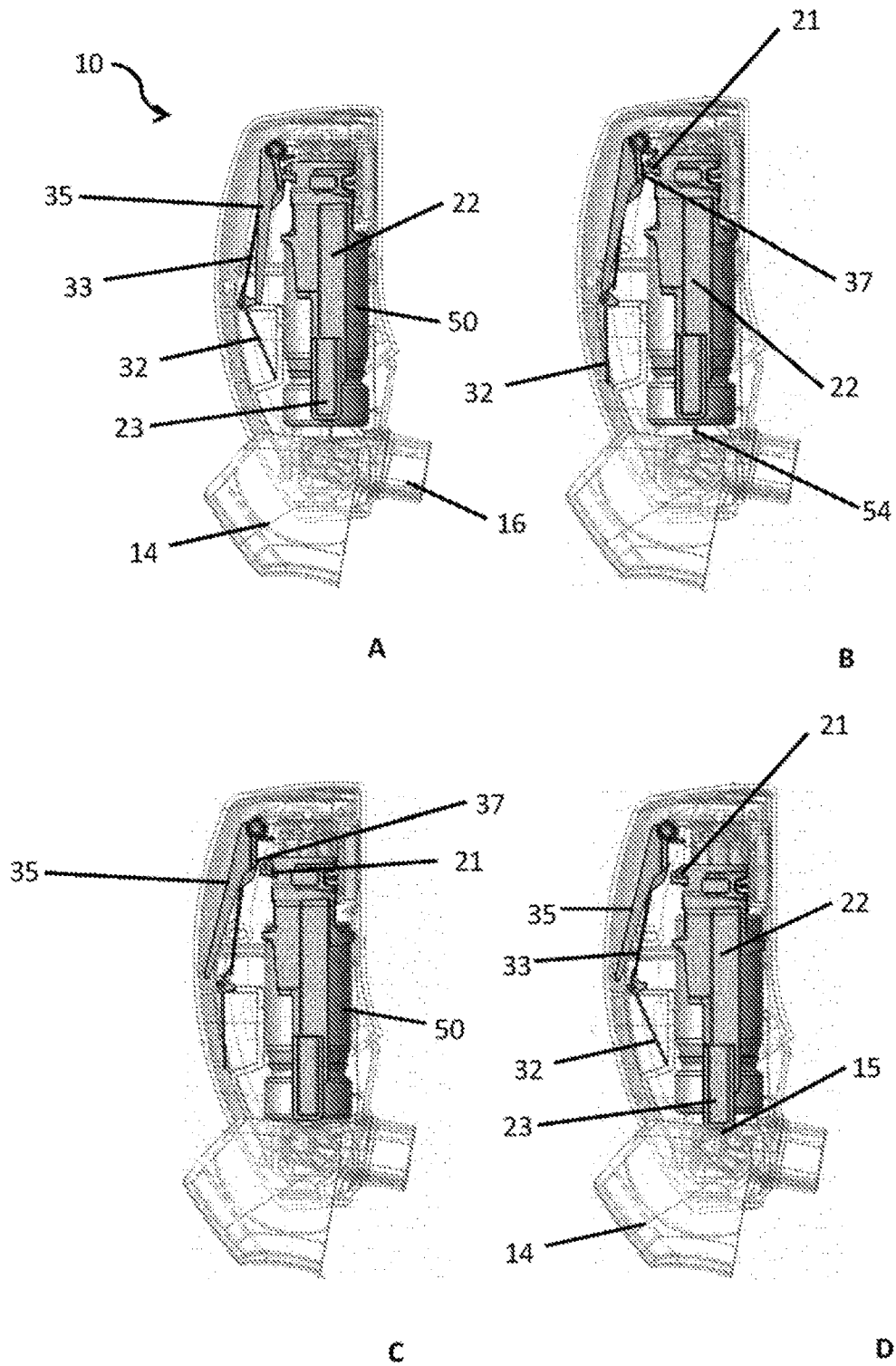


Figura 6

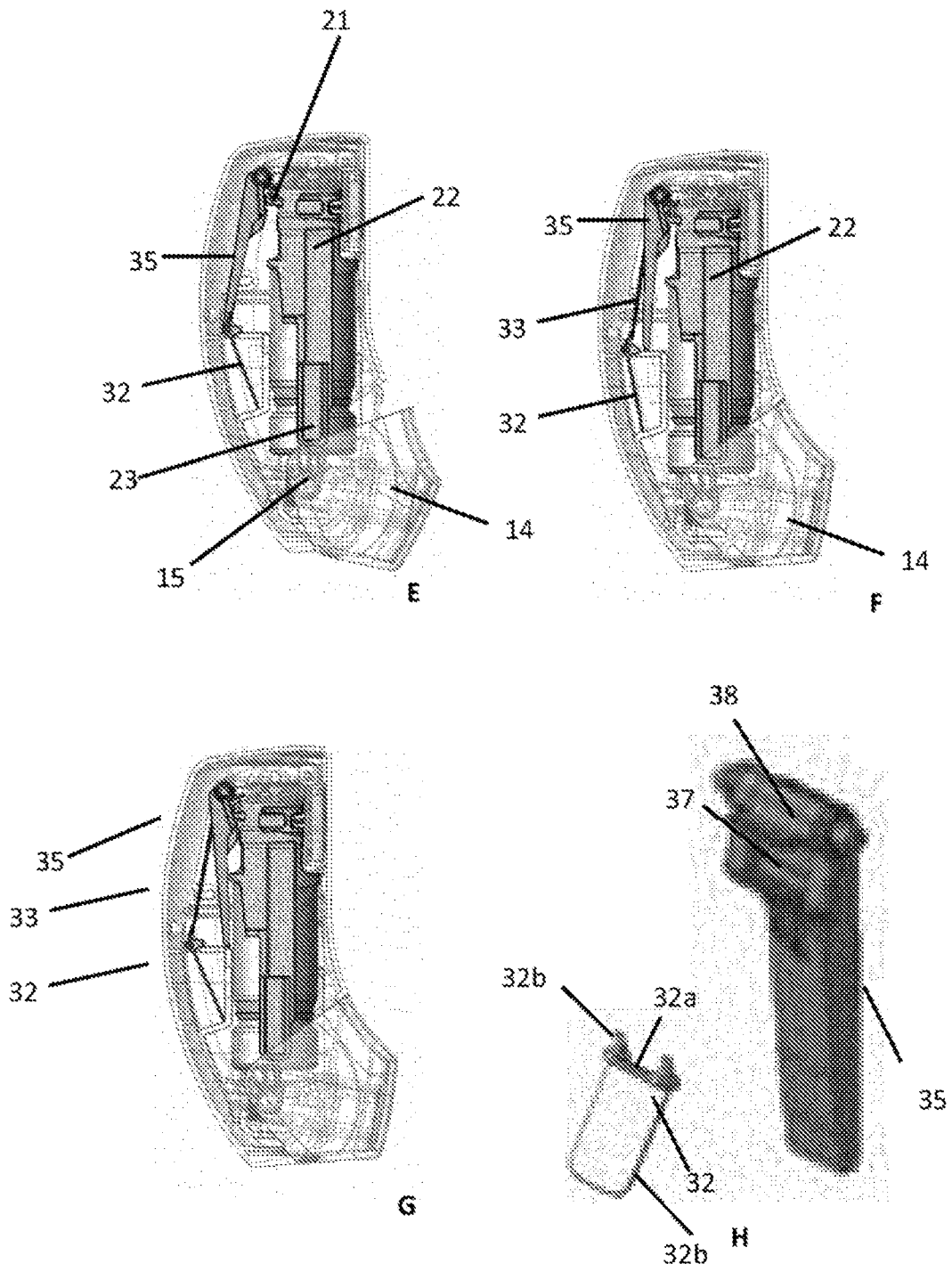


Figura 6

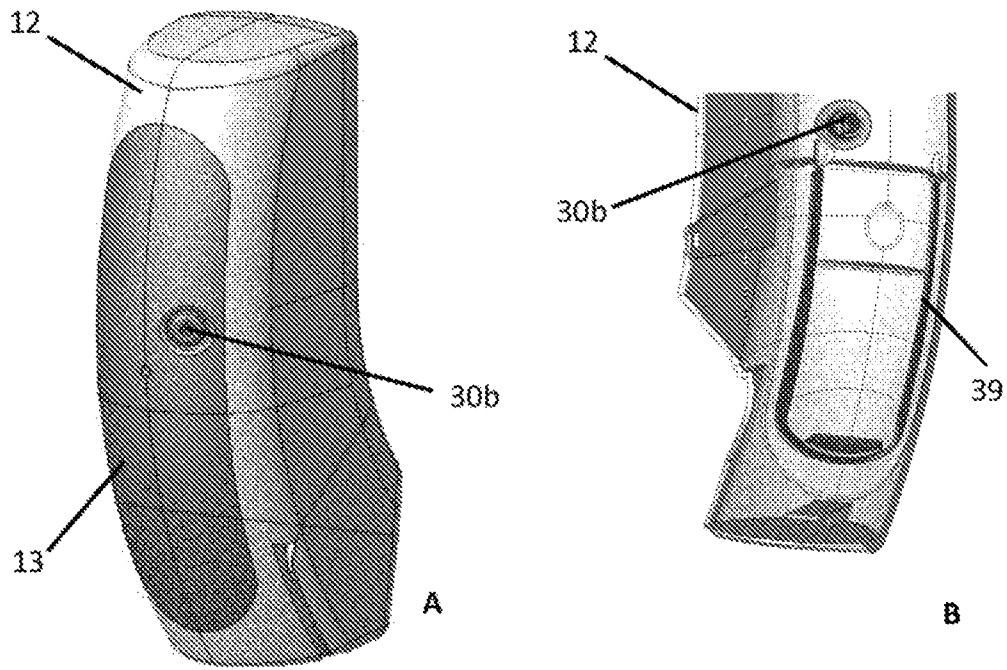


Figura 7

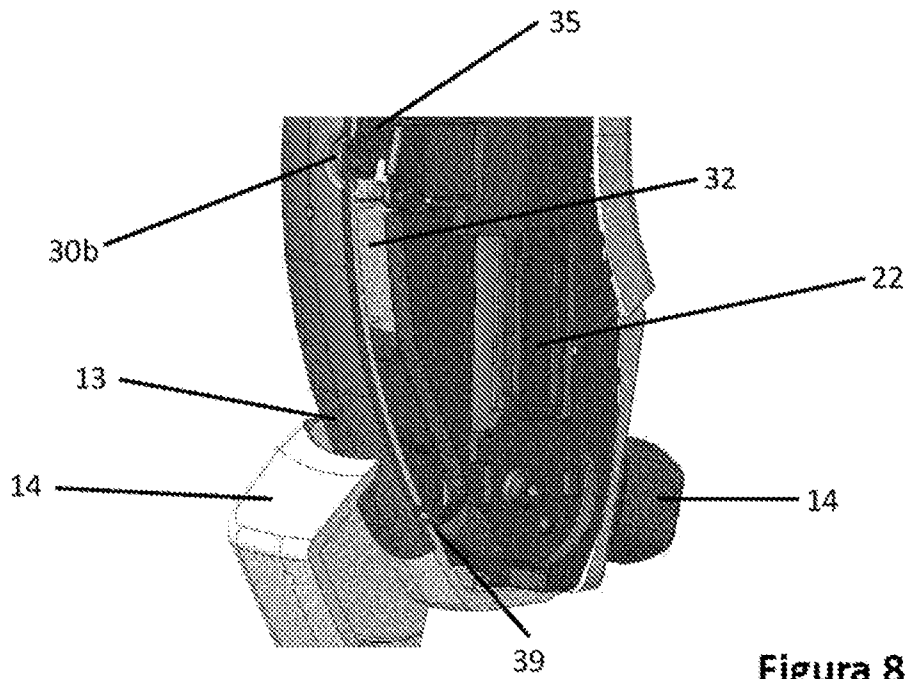


Figura 8

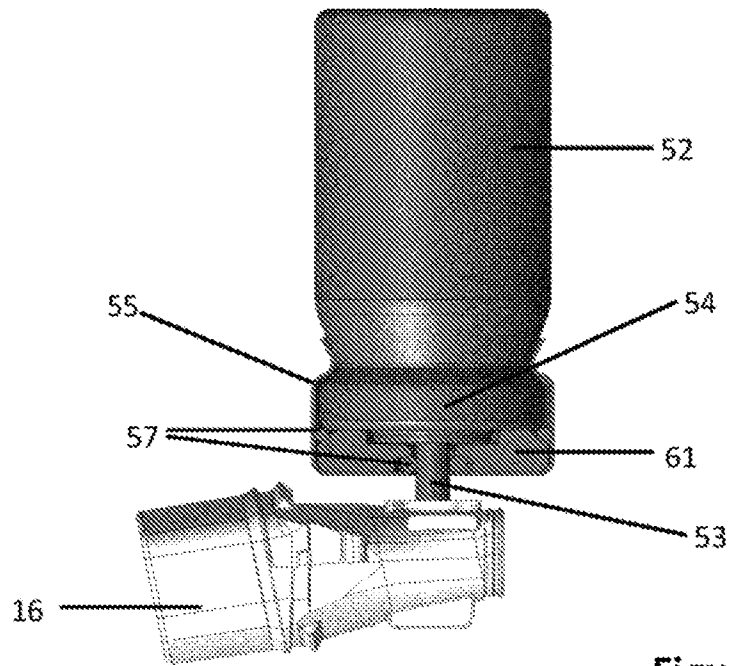


Figura 9

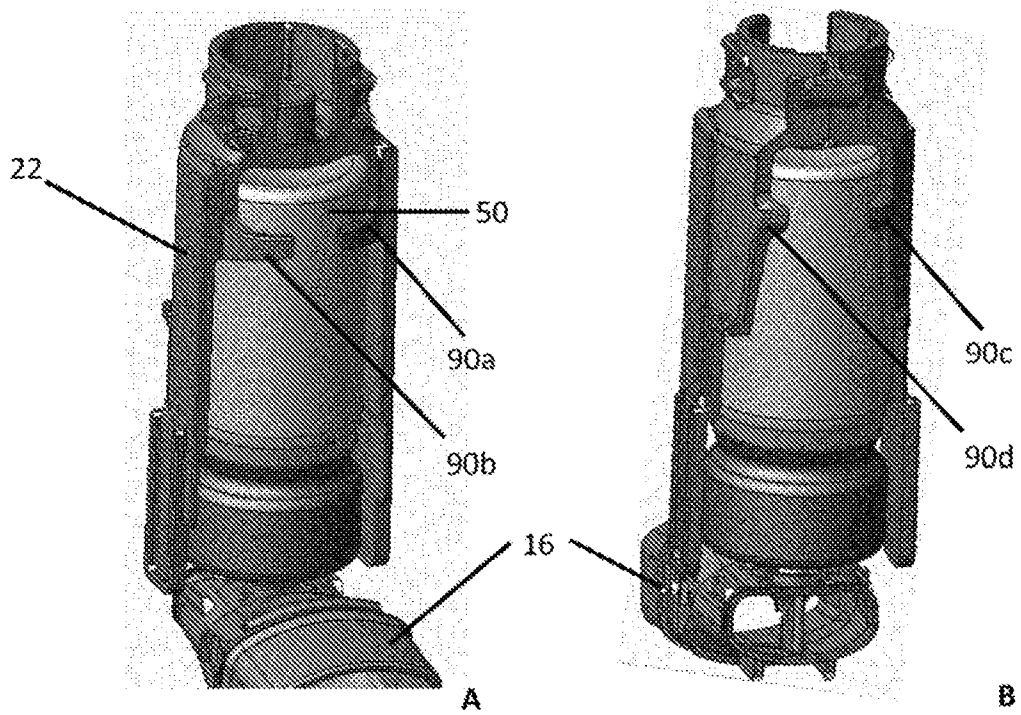


Figura 10

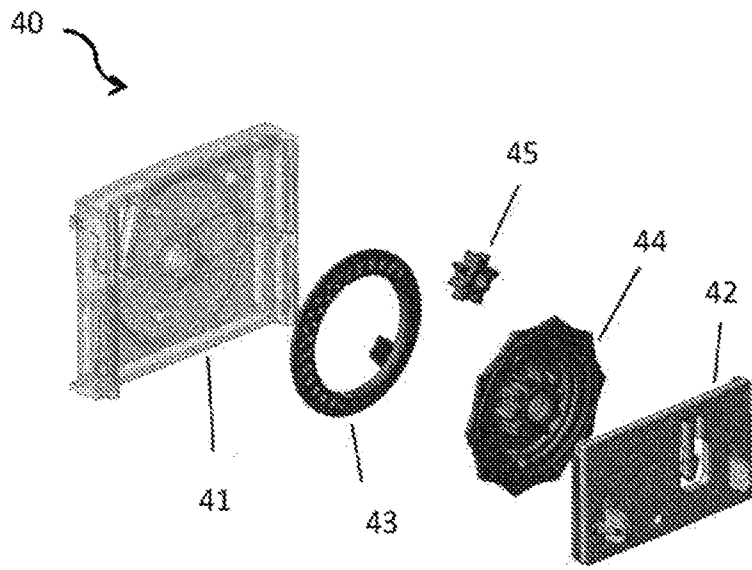


Figura 11

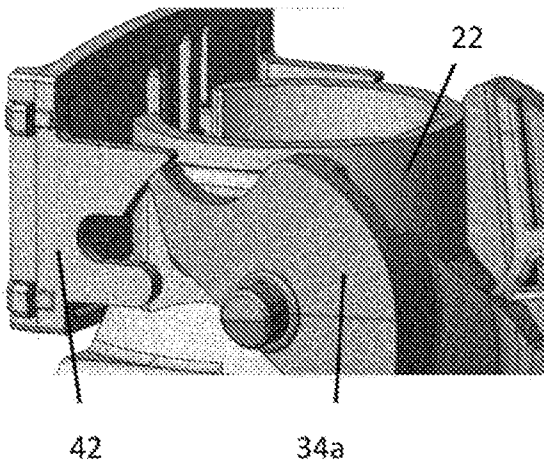


Figura 12

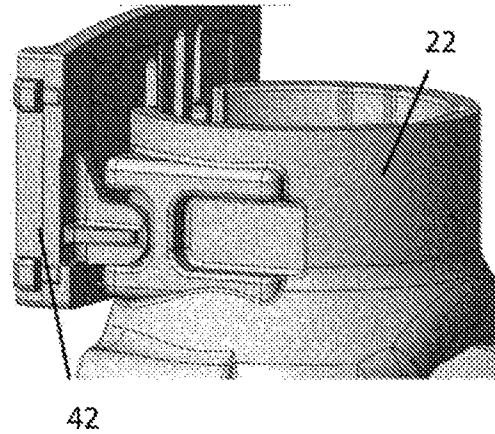


Figura 13

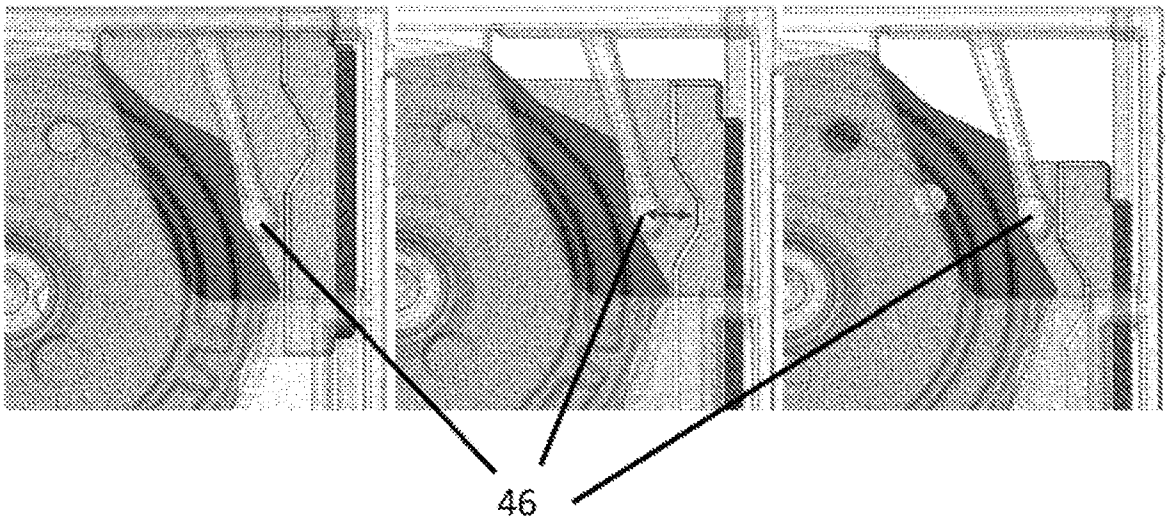


Figura 14