

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 552**

51 Int. Cl.:

A61M 15/00 (2006.01)

A61M 16/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.07.2016 PCT/US2016/043004**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2017 WO17015303**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.07.2016 E 16745324 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2019 EP 3325060**

54 Título: **Sistemas de administración de aerosol**

30 Prioridad:

20.07.2015 US 201562194701 P
31.08.2015 US 201562212379 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
02.03.2020

73 Titular/es:

PEARL THERAPEUTICS, INC. (100.0%)
200 Cardinal Way
Redwood City, CA 94063 , US

72 Inventor/es:

RIEBE, MICHAEL;
DEATON, DANIEL;
FERRITER, MATTHEW;
SHERWOOD, JILL KAREN;
HAINSWORTH, JOHN;
HAMLIN, FRED, WILLIAM;
LAMBLE, RALPH;
LEWIS, SCOTT y
PERKINS, GEORGE, MCGEE

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 745 552 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

Sistemas de administración de aerosol

Antecedentes

Técnica anterior

- 5 Esta divulgación se refiere, en general, a sistemas de administración de aerosol y métodos relacionados, y, más particularmente, a unidades de administración de aerosol adecuadas para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol para su inhalación por un usuario.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 Se conoce bien tratar pacientes con medicamentos contenidos en un aerosol, por ejemplo, en el tratamiento de enfermedades respiratorias. También se conoce usar, para tal tratamiento, medicamentos que estén contenidos en un aerosol y se administren a un paciente por medio de un dispositivo de inhalación que comprende una pieza bucal y un alojamiento en el que se carga un recipiente de aerosol. Tales dispositivos de inhalación se denominan, en general, inhaladores de dosis medida (MDI). Los recipientes de aerosol usados en tales dispositivos de inhalación se diseñan para administrar una dosis de medicamento predeterminada tras cada actuación por medio de un elemento de válvula de salida (por ejemplo, válvula de deslizamiento de medición) en un extremo que puede abrirse o bien presionando el elemento de válvula cuando el recipiente se mantiene estacionario o bien presionando el recipiente cuando se mantiene estacionario el elemento de válvula. Al usar tales dispositivos, el recipiente de aerosol se coloca en el alojamiento con el elemento de válvula de salida del recipiente en comunicación con la pieza bucal. Cuando se usa para dispensar medicamentos, por ejemplo, en terapias de bronco dilatación, el paciente sostiene el alojamiento en una posición más o menos recta y la pieza bucal del dispositivo de inhalación se coloca en la boca del paciente. El recipiente de aerosol se acciona manualmente para dispensar una dosis de medicamento del recipiente, que entonces se inhala por el paciente.

- Puede comprenderse que una administración eficaz del medicamento al paciente usando un dispositivo de inhalación tal como un MDI convencional depende, en cierta medida, de la habilidad del paciente para accionar manualmente el dispositivo (por ejemplo, descargar el aerosol) y para coordinar el accionamiento del mismo con tomar una inspiración lo suficientemente fuerte. Para algunos pacientes, particularmente niños jóvenes, ancianos y personas con artritis, el accionamiento manual del dispositivo puede presentar dificultades. Otros pacientes encuentran dificultades en coordinar la toma de una inspiración fiable con el accionamiento del dispositivo. Por tanto, existe un riesgo de no recibir una dosis apropiada de medicamento. Los MDI accionados manualmente convencionales también incluyen una variedad de deficiencias y desventajas adicionales, incluyendo, por ejemplo, la capacidad de accionar el dispositivo mientras que no se encuentra en una posición generalmente recta o sin garantizar que el medicamento esté lo suficientemente agitado dentro del recipiente antes de la administración. El documento US5755218 da a conocer un sistema de mano portátil, alimentado mediante baterías, para liberar una dosis controlada de medicación en aerosol.

Breve resumen

La invención se define mediante la reivindicación 1 y sus reivindicaciones dependientes adjuntas.

- Las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan sistemas de administración de aerosol y métodos relacionados particularmente adecuados para administrar una dosis de sustancias en aerosol de manera eficaz y fiable para su inhalación por un usuario. Las realizaciones incluyen sistemas de administración de aerosol que presentan una actuación accionada por motor, controlada electrónicamente de un recipiente de aerosol que puede activarse mediante técnicas de detección de respiración. Las realizaciones pueden proporcionarse en factores de forma con múltiples partes que presentan un alojamiento de base que incluye un actuador accionado por motor y otros componentes de sistema, y un cartucho extraíble que puede recibirse insertándose en el alojamiento de base para formar una unidad de administración de aerosol completa para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol al usuario. Ventajosamente, el cartucho extraíble puede estar configurado para permitir la actuación manual del recipiente de aerosol cuando se retira del alojamiento principal de manera similar a un MDI convencional al tiempo que proporciona una mejora en la funcionalidad cuando se recibe en el alojamiento principal.

- Las realizaciones de los sistemas de administración de aerosol de actuación mediante respiración, accionados por motor, controlados electrónicamente descritos en el presente documento pueden proporcionar una mejora en la experiencia de usuario y pueden facilitar un mejor cumplimiento tanto simplificando el procedimiento de inhalación como proporcionando información objetiva al usuario. Para ello, los sistemas de administración de aerosol realizan funciones principales tales como calcular el tiempo de respiro y la actuación del recipiente al tiempo que también se controlan para captar datos de uso que pueden usarse para informar al usuario sobre la técnica de inhalación correcta. La información puede suministrarse al usuario de manera integrada en una unidad de administración de aerosol a través de una pantalla de visualización, por ejemplo, a través de retroalimentación táctil y/o auditiva y/o por medio de una aplicación asociada ejecutada en un teléfono inteligente emparejado u otro dispositivo informático con

el que la unidad de administración de aerosol puede comunicarse de manera inalámbrica.

Breve descripción de las diversas vistas de los dibujos

- La figura 1 es una vista isométrica sesgada que muestra una secuencia en la que un cartucho extraíble que contiene un recipiente de aerosol se inserta en un alojamiento de base para formar una unidad de administración de aerosol, según una realización.
- La figura 2 es una vista en sección transversal parcial ampliada de la unidad de administración de aerosol de la figura 1 mostrada con una cubierta de pieza bucal abierta para revelar una salida a través de la que se descargan sustancias en aerosol para su inhalación por un usuario.
- La figura 3A es una vista isométrica de una unidad de administración de aerosol, según otra realización, que incluye un cartucho extraíble acoplado a un alojamiento de base.
- La figura 3B es una vista isométrica de la unidad de administración de aerosol de la figura 3A con el cartucho extraíble mostrado separado del alojamiento de base.
- La figura 3C es una vista isométrica de la parte de cartucho extraíble de la unidad de administración de aerosol de la figura 3A, que muestra una parte de armazón de recipiente con una fuente de alimentación integrada separada de un subconjunto de pieza bucal.
- La figura 4 es una vista en sección transversal isométrica de la unidad de administración de aerosol completa mostrada en la figura 3A desde una perspectiva.
- La figura 5 es una vista en sección transversal isométrica de la unidad de administración de aerosol completa mostrada en la figura 3A desde otra perspectiva.
- La figura 6 es una vista isométrica de un conjunto actuador accionado por motor de la unidad de administración de aerosol de la figura 3A.
- La figura 7 es una vista isométrica del conjunto actuador accionado por motor de la figura 6 con la carcasa parcialmente extraída para revelar componentes internos del mismo.
- La figura 8 es un diagrama que ilustra la actuación del recipiente de aerosol por medio del conjunto actuador accionado por motor de las figuras 6 y 7.
- La figura 9 es una vista en sección transversal de la unidad de administración de aerosol de la figura 3A que muestra un sensor de presión dentro del alojamiento de base que está en comunicación con el paso de inhalación del cartucho extraíble para detectar una situación de inhalación y activar la actuación del recipiente.
- La figura 10 es una vista en alzado lateral que muestra una unidad de administración de aerosol, según otra realización, que tiene partes separables.
- La figura 11 es un diagrama que ilustra un método de preparación de la unidad de administración de aerosol de la figura 10 para su uso.
- La figura 12 es un diagrama que ilustra un método de uso de la unidad de administración de aerosol de la figura 10 para recibir una dosis de sustancias en aerosol.
- La figura 13 ilustra unidades de administración de aerosol según otras realizaciones que tienen diferentes mecanismos de liberación para liberar un conjunto de cartucho extraíble de un alojamiento de base.
- La figura 14 es un diagrama esquemático de un sistema de control adecuado para su uso con realizaciones de las unidades de administración de aerosol dadas a conocer en el presente documento.
- Las figuras 15A-15C representan determinadas partes de una interfaz gráfica de usuario (GUI) que puede proporcionarse por medio de un dispositivo de cliente acoplado de manera comunicativa a una unidad de administración de aerosol según técnicas y características descritas en el presente documento.

Descripción detallada

- En la siguiente descripción, se exponen determinados detalles específicos con el fin de proporcionar una comprensión exhaustiva de diversas realizaciones dadas a conocer. Sin embargo, un experto habitual en la técnica reconocerá que las realizaciones pueden llevarse a la práctica sin uno o más de estos detalles específicos. En otros ejemplos, pueden no mostrarse o describirse en detalle estructuras y dispositivos que se conocen bien asociados con MDI u otros dispositivos o componentes de inhalador para evitar descripciones que enmascaran innecesariamente las realizaciones.

A menos que el contexto indique lo contrario, en la totalidad de la memoria descriptiva y las reivindicaciones a continuación, la palabra “comprender” y las variaciones de la misma, tal como, “comprende” y “que comprende” deben interpretarse en un sentido abierto, inclusivo, es decir, como “que incluye, pero no se limita a”.

La referencia en la totalidad de esta memoria descriptiva a “realización” o “una realización” significa que se incluye una característica, estructura o aspecto particular descrito en relación con la realización en al menos una realización. Por tanto, las apariciones de las frases “en una realización” o “en la realización” en diversas ocasiones en toda esta memoria descriptiva no necesariamente se refieren en su totalidad a la misma realización. Además, las características, estructuras, o aspectos particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

Tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas en singular “una”, “un” y “el/la” incluyen referentes en plural a menos que el contenido especifique expresamente lo contrario. También debe observarse que el término “o” se emplea generalmente en el sentido que incluye “y/o” a menos que el contenido especifique expresamente lo contrario.

Las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan sistemas de administración de aerosol y métodos relacionados particularmente adecuados para administrar una dosis de sustancias en aerosol de manera eficaz y fiable para su inhalación por un usuario. Las realizaciones incluyen sistemas de administración de aerosol que presentan una actuación accionada por motor de un recipiente de aerosol controlado electrónicamente que puede activarse mediante técnicas de detección de respiración. Las realizaciones pueden proporcionarse en factores de forma con múltiples partes que presentan un alojamiento de base que incluye el actuador accionado por motor y otros componentes de sistema, y un cartucho extraíble que contiene un recipiente de aerosol que puede recibirse de manera insertable en el alojamiento de base para formar una unidad de administración de aerosol completa para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol (por ejemplo, medicamento) a un usuario. Ventajosamente, el cartucho extraíble puede estar configurado para permitir la actuación manual del recipiente de aerosol cuando se retira del alojamiento principal de manera similar a un MDI convencional al tiempo que proporciona una mejora de la funcionalidad cuando se recibe en el alojamiento principal. Otras ventajas se apreciarán a partir de una revisión detallada de la presente divulgación.

Aunque los sistemas de administración de aerosol descritos en el presente documento se muestran y se describen en el contexto de sistemas de inhalador con dosis medidas de actuación mediante respiración, accionados por motor controlados electrónicamente para administrar medicamentos u otras sustancias en aerosol a un usuario, se apreciará por los expertos habituales en la materia que pueden aplicarse características y aspectos de tales sistemas a otros dispositivos y con otros fines.

La figura 1 muestra una realización a modo de ejemplo de un MDI actuado por respiración, accionado por motor, controlado electrónicamente en forma de una unidad 10 de administración de aerosol. La unidad 10 de administración de aerosol incluye un alojamiento 12 de base, que incluye la mayor parte del sistema electrónico tal como se describe en más detalle en cualquier otro lugar, y un cartucho 14 extraíble que puede acoplarse de manera extraíble al alojamiento 12 de base para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol (por ejemplo, medicamento en aerosol) a un usuario a partir de un recipiente 16 de aerosol transportado por el cartucho 14 extraíble.

Con referencia a la figura 1, la unidad 10 de administración de aerosol a modo de ejemplo es un dispositivo de carga frontal en el que el cartucho 14 extraíble puede insertarse en el alojamiento 12 de base en una dirección generalmente perpendicular a un eje longitudinal A1 del recipiente 16 de aerosol transportado por el cartucho 14 extraíble, tal como se indica la flecha indicada con 20. El alojamiento 12 de base puede incluir un cuerpo 22 de alojamiento que define una cavidad 24 dentro de la que puede recibirse el cartucho 14 extraíble. Una puerta 28 de acceso puede acoplarse de manera rotatoria al cuerpo 22 de alojamiento y puede moverse entre una posición O abierta y una posición C cerrada. En la posición O abierta, la cavidad 24 del cuerpo 22 de alojamiento puede revelarse para cargar el cartucho 14 en el alojamiento 12 de base, o para retirar el cartucho 14 del alojamiento 12 de base. En la posición C cerrada, la puerta 28 de acceso puede encerrar el cartucho 14 dentro de la cavidad 24 del alojamiento 12 de base. Una o más características 30 de bloqueo (por ejemplo, pestañas de bloqueo elásticas, retenes, seguros) pueden proporcionarse para fijar la puerta 28 de acceso al cuerpo 22 de alojamiento en la posición C cerrada, y uno o más dispositivos 32 de liberación (por ejemplo, botones pulsadores) pueden proporcionarse para liberar o desbloquear la puerta 28 de acceso de manera que puede moverse a la posición O abierta. En otros ejemplos, la puerta 28 de acceso puede abrirse superando manualmente una fuerza de resistencia umbral proporcionada por la una o más características 30 de bloqueo. En algunos ejemplos, un elemento de desvío (por ejemplo, resorte de torsión) puede proporcionarse para dirigir la puerta 28 de acceso hacia la posición O abierta de manera que la puerta 28 de acceso puede moverse hacia la posición O abierta sin ayuda manual tras la actuación del uno o más dispositivos 32 de liberación o tras superar la fuerza de resistencia umbral.

Continuando con la referencia a la figura 1, el alojamiento 12 de base puede incluir, además, una cubierta 34 de pieza bucal que se acopla de manera rotatoria al alojamiento para moverse entre una posición 36 abierta y una posición 38 cerrada. En la posición 36 abierta, la cavidad 24 del cuerpo 22 de alojamiento puede revelarse para cargar el cartucho 14 en el alojamiento 12 de base o para retirar el cartucho 14 del alojamiento 12 de base. En la

posición 38 cerrada, la cubierta 34 de pieza bucal puede esconder una pieza 15 bucal del cartucho 14 recibida dentro de la cavidad 24 del alojamiento 12 de base. Con este fin, una o más características 40 de bloqueo (por ejemplo, pestañas de bloqueo elásticas, retenes, seguros) pueden proporcionarse para fijar la cubierta 34 de pieza bucal al cuerpo 22 de alojamiento en la posición 38 cerrada. En algunos ejemplos, uno o más dispositivos de liberación (por ejemplo, botones pulsadores) pueden proporcionarse para liberar o desbloquear la cubierta 34 de pieza bucal de manera que puede moverse a la posición 36 abierta. En otros ejemplos, la cubierta 34 de pieza bucal puede abrirse superando manualmente una fuerza de resistencia umbral proporcionada por la una o más características 40 de bloqueo. En algunos ejemplos, un elemento de desvío (por ejemplo, resorte de torsión) puede proporcionarse para dirigir la cubierta 34 de pieza bucal hacia la posición 36 abierta de manera que la cubierta 34 de pieza bucal puede moverse hacia la posición 36 abierta sin ayuda manual tras la actuación del uno o más dispositivos de liberación o tras superar la fuerza de resistencia umbral. La pieza 15 bucal puede acoplarse de manera extraíble al resto del cartucho 14 extraíble para facilitar la limpieza o sustitución de la pieza 15 bucal. En algunos ejemplos, por ejemplo, una pieza 15 bucal extraíble independiente puede encajarse a presión o encajarse mediante fricción sobre una parte de recepción de pieza bucal correspondiente del cartucho 14 extraíble.

La figura 2 muestra una parte en sección transversal ampliada de la unidad 10 de administración de aerosol por motivos de claridad adicional.

Según la realización a modo de ejemplo mostrada en las figuras 1 y 2, la unidad 10 de administración de aerosol completa puede proporcionar una unidad portátil o de mano que puede administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol con una mejora de la funcionalidad, tal como se describe en más detalle en cualquier otro lugar.

Las figuras 3A a 9 muestran otra realización a modo de ejemplo de un MDI actuado por respiración, accionado por motor, controlado electrónicamente en forma de una unidad 210 de administración de aerosol. La unidad 210 de administración de aerosol incluye un alojamiento 212 de base, que incluye la mayor parte del sistema electrónico tal como se describe en más detalle en cualquier otro lugar, y un cartucho 214 extraíble que puede acoplarse de manera extraíble al alojamiento 212 de base para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol (por ejemplo, medicamento en aerosol) a un usuario a partir de un recipiente 216 de aerosol transportado por el cartucho 214 extraíble.

Con referencia a las figuras 3A-3C, la unidad 210 de administración de aerosol a modo de ejemplo es un dispositivo de carga inferior en que el cartucho 214 extraíble puede insertarse en el alojamiento 212 de base en una dirección generalmente paralela a un eje longitudinal A₂ del recipiente 216 de aerosol transportado por el cartucho 214 extraíble, tal como se indica mediante la flecha indicada con 220 en la figura 3B. El alojamiento 212 de base puede incluir un cuerpo 222 de alojamiento que define una cavidad 224 dentro de la que puede recibirse de manera insertable el cartucho 214 extraíble. El cuerpo 222 de alojamiento puede ser un conjunto de múltiples piezas que incluye, por ejemplo, un alojamiento o cubierta exterior y un armazón de base interior al que pueden unirse otros componentes. La unidad 210 de administración de aerosol puede incluir una o más características 230 de bloqueo (por ejemplo, pestañas de bloqueo elásticas, retenes, seguros) para fijar el cartucho 214 extraíble al alojamiento 212 de base. Además, uno o más dispositivos 231 de liberación (por ejemplo, botones pulsadores) pueden proporcionarse para liberar o desbloquear el cartucho 214 extraíble del alojamiento 212 de base de manera que puede retirarse y sustituirse según sea necesario o deseable. En otros ejemplos, el cartucho 214 extraíble puede retirarse superando manualmente una fuerza de resistencia umbral proporcionada por la una o más características de bloqueo. En algunos ejemplos, un elemento de desvío (por ejemplo, hoja de ballesta) puede proporcionarse para ayudar a accionar el cartucho 214 extraíble alejándose del alojamiento 212 de base tras la actuación del uno o más dispositivos 231 de liberación o tras superar la fuerza de resistencia umbral.

Continuando con la referencia a las figuras 3A-3C, el cartucho 214 extraíble puede incluir, además, una cubierta 234 de pieza bucal que se acopla de manera rotatoria a estructuras circundantes para moverse entre una posición 236 abierta, tal como se muestra en las figuras 3B y 3C, y una posición 238 cerrada, tal como se muestra en la figura 3A. En la posición 238 cerrada, la cubierta 234 de pieza bucal esconde una pieza 215 bucal del cartucho 214. En la posición 236 abierta, la pieza 215 bucal se revela para su uso. Con este fin, una o más características de bloqueo (por ejemplo, pestañas de bloqueo elásticas, retenes, seguros) pueden proporcionarse para fijar la cubierta 234 de pieza bucal en la posición 238 cerrada. En algunos ejemplos, uno o más dispositivos de liberación (por ejemplo, botones pulsadores) pueden proporcionarse para liberar o desbloquear la cubierta 234 de pieza bucal de manera que puede moverse a la posición 236 abierta. En otros ejemplos, la cubierta 234 de pieza bucal puede abrirse superando manualmente una fuerza de resistencia umbral proporcionada por la una o más características de bloqueo. En algunos ejemplos, un elemento de desvío (por ejemplo, resorte de torsión) puede proporcionarse para dirigir la cubierta 234 de pieza bucal hacia la posición 236 abierta de manera que la cubierta 234 de pieza bucal puede moverse hacia la posición 236 abierta sin ayuda manual tras la actuación del uno o más dispositivos de liberación o tras superar la fuerza de resistencia umbral. La pieza 215 bucal puede acoplarse de manera extraíble a otras partes del cartucho 214 extraíble para facilitar la limpieza o sustitución de la pieza 215 bucal. En algunos ejemplos, por ejemplo, una pieza 215 bucal extraíble independiente puede encajarse a presión o encajarse mediante fricción sobre una parte de recepción de pieza bucal correspondiente del cartucho 214 extraíble.

Ventajosamente, cuando la cubierta 234 de pieza bucal está en la posición 236 abierta, la cubierta 234 de pieza bucal puede obstaculizar o impedir que un usuario cubra de manera accidental las aberturas 312 de entrada de unidad (figura 9) proporcionadas en la parte inferior de la unidad 210 de administración de aerosol para permitir que el aire entre en la unidad 210 para ayudar a administrar las sustancias en aerosol.

Con referencia a la figura 3C, el cartucho 214 extraíble puede proporcionarse en partes que pueden separarse. Por ejemplo, el cartucho 214 extraíble puede incluir un armazón 293 de recipiente y un subconjunto 295 de pieza bucal que está configurado para recibir de manera extraíble el armazón 293 de recipiente. El armazón 293 de recipiente está estructurado para alojar, entre otras cosas, el recipiente 216 y una fuente 320 de alimentación integrada, tal como se comenta en más detalle en cualquier otro lugar. El conjunto 295 de pieza bucal incluye, entre otras cosas, la pieza 215 bucal y un soporte 302 de vástago (figuras 4 y 5) para recibir el vástago 217 de válvula del recipiente 216 y soportar el recipiente 216 en comunicación de fluido con la pieza 215 bucal, tal como se comenta en más detalle en cualquier otro lugar. El armazón 293 de recipiente puede acoplarse de manera extraíble al subconjunto 295 de pieza bucal para formar un cartucho que puede presionarse manualmente, completamente funcional que incluye una funcionalidad similar a la de un MDi que puede presionarse manualmente convencional. De esta manera, un usuario puede usar, opcionalmente, el cartucho 214 extraíble como un dispositivo inhalador adecuado sin la funcionalidad añadida proporcionada cuando se acopla el cartucho 214 extraíble al alojamiento 212 de base. El armazón 293 de recipiente puede acoplarse de manera extraíble al subconjunto 295 de pieza bucal por medio de uno o más dispositivos o técnicas de sujeción, que incluyen, por ejemplo, uno o más mecanismos 297 de retén proporcionados en el armazón 293 de recipiente que se disponen para enganchar características correspondientes (no visibles) del subconjunto 295 de pieza bucal.

Las figuras 4 y 5 proporcionan vistas en sección transversal de la unidad 210 de administración de aerosol completa desde puntos de vista diferentes con el cartucho 214 extraíble acoplado al alojamiento 212 de base para revelar diversos componentes internos de la unidad 210 de administración de aerosol que están configurados para proporcionar, entre otras funcionalidades, una administración de sustancias en aerosol de dosis medida actuada mediante respiración, accionada por motor controlada electrónicamente a un usuario.

El alojamiento 212 de base está dotado de, entre otras características, un sistema 250 de control, que incluye una placa 252 de circuito impreso principal (PCB) y una subPCB 253, y un conjunto 260 de actuador acoplado electrónicamente a las PCB 252, 253 para proporcionar una actuación controlada del recipiente 216 de aerosol. Detalles adicionales del conjunto 260 de actuador se muestran en las figuras 6 a 8. Más particularmente, las figuras 6 y 7 muestran el conjunto 260 de actuador aislado del resto de componentes de sistema por motivos de claridad y la figura 8 proporciona un diagrama que muestra la actuación del recipiente 216 de aerosol por medio del conjunto 260 de actuador entre una configuración E expandida, en la que un elemento de válvula del recipiente 216 de aerosol permanece cerrado, y una configuración D presionada, en la que el elemento de válvula del recipiente 216 de aerosol cambia a una posición abierta para liberar una dosis medida de sustancias en aerosol.

Con referencia a las figuras 6 y 7, el conjunto 260 de actuador incluye un motor 262 eléctrico (por ejemplo, motor eléctrico de CC), un tren 264a-264d de engranajes, un elemento 266 de leva y un tirante 268 que se acciona mediante el elemento 266 de leva por medio del motor 262 eléctrico y el tren 264a-264d de engranajes. El motor 262 eléctrico, el tren 264a-264d de engranajes, el elemento 266 de leva y el tirante 268 pueden estar parcialmente encerrados en una carcasa 170, tal como se muestra en las figuras 6 y 7, sustancialmente encerrados en una carcasa, o completamente encerrados en una carcasa. Elementos 272 de desvío en forma de resortes de compresión se proporcionan entre el tirante 268 y la carcasa 270 para dirigir el tirante 268 en contacto con el elemento 266 de leva y proporcionar ayuda mecánica para mover el recipiente 216 de aerosol de la configuración E expandida a la configuración D presionada a medida que el elemento 266 de leva se acciona para rotar alrededor de un eje de rotación R mediante el motor 262 eléctrico y el tren 264a-264d de engranajes. La carcasa 270 puede incluir una pluralidad de partes de carcasa independientes y puede estar acoplada en conjunto mediante características 274 de acoplamiento correspondientes (por ejemplo, encajes, retenes, seguros) para encerrar parcial, sustancial, o completamente el motor 262 eléctrico, el tren 264a-264d de engranajes, el elemento 266 de leva y el tirante 268. La carcasa 270 incluye al menos una abertura a través de la que se extiende un extremo 269 inferior del tirante 268 para entrar en contacto con el recipiente 216 de aerosol durante la actuación.

Durante la actuación, el motor 262 eléctrico se acciona mediante el sistema 250 de control en respuesta a una señal de activación para mover el recipiente 216 a través de la secuencia ilustrada en la figura 8 para comprimir y liberar el recipiente 216 de aerosol para descargar una dosis de la sustancia en aerosol para su inhalación por un usuario. Más particularmente, tal como se apreciará a partir de una revisión de la figura 8, el elemento 266 de leva se controla para rotar en correlación directa con la rotación del motor 262 eléctrico por medio del tren 264a-264d de engranajes y para recorrer una ranura 267 del tirante 268 y apoyarse contra el tirante 268 para dirigir el tirante 268 hacia abajo en contacto con el recipiente 216 durante una carrera hacia abajo (es decir, carrera de apertura de válvula) para empujar el recipiente a la configuración D presionada y para permitir a continuación que el tirante 268 se mueva de nuevo hacia arriba durante una carrera de retorno (es decir, carrera de cierre de válvula) para permitir que el recipiente 216 vuelva a la configuración E expandida mediante la fuerza de un elemento de desvío interno (por ejemplo, resorte de válvula) del recipiente 216. De esta manera, la posición del tirante 268 y, por tanto, el recipiente 216 puede controlarse de manera precisa mediante el motor 262 eléctrico y otros componentes del sistema 250 de control.

Con referencia a las figuras 6 y 7, el tren 264a-264d de engranajes puede incluir un engranaje 264a recto de accionamiento acoplado directamente a un árbol de accionamiento del motor 262 eléctrico, un engranaje 264b recto accionado engranado con el engranaje 264a recto de accionamiento, un tornillo 264c sin fin formado de manera solidaria con el engranaje 264b recto accionado para rotar al unísono con el mismo, y una rueda 264d sin fin engranada con el tornillo 264c sin fin. El tornillo 264c sin fin y la rueda 264d sin fin pueden formar un conjunto de engranajes sin fin o parte de accionamiento sin fin del tren 264a-264d de engranajes, y pueden incluir un tornillo sin fin de dos extremos. Según algunas realizaciones, que incluyen la realización a modo de ejemplo del conjunto 260 de actuador mostrada en las figuras 6 y 7, la relación de engranajes del engranaje 264b recto accionado y el engranaje 264a recto de accionamiento puede ser de al menos 2:1 y el accionamiento por tornillo sin fin puede comprender un tornillo sin fin de dos extremos con una relación de engranajes de al menos 20:1 para proporcionar un aumento de par para accionar el recipiente 216 de aerosol.

Según la realización ilustrada, el tornillo 264c sin fin tiene un eje de rotación paralelo a un eje de rotación del motor 262 eléctrico y la rueda 264d sin fin se engrana con el tornillo 264c sin fin para rotar en perpendicular al mismo. En algunos ejemplos, el elemento 266 de leva y la rueda 264d sin fin pueden ser partes de la misma parte unitaria de manera que una posición de rotación del motor 262 eléctrico controla la posición de rotación del elemento 266 de leva por medio del engranaje 264b recto accionado y el conjunto 264c, 264d de engranajes sin fin. Durante la actuación, y tal como se describió anteriormente, el elemento 266 de leva recorre la ranura 267 del tirante 268 y se apoya contra el tirante 268 para dirigir el tirante 268 hacia abajo en contacto con el recipiente 216 durante una carrera hacia abajo para mover el recipiente 216 en la configuración D presionada y para permitir a continuación que el tirante 268 se mueva de nuevo hacia arriba durante una carrera de retorno para permitir que el recipiente 216 vuelva a la configuración E expandida bajo la fuerza de un elemento de desvío interno del recipiente 216.

Más particularmente, cuando el motor 262 se acciona en una dirección hacia adelante, el tirante 268 se mueve linealmente hacia abajo y presiona el recipiente 216. Dado que el vástago 217 de válvula de recipiente se fija en el soporte 302 de vástago (figuras 4 y 5), el vástago 217 de válvula se comprime. El tirante 268 continúa presionando el recipiente 216 hasta que el motor 262 alcanza su par de bloqueo. El motor 262 puede bloquearse según tres condiciones: (i) la fuerza del resorte de válvula de recipiente equilibra el par motor por medio del tren 264a-264d de engranajes; (ii) el vástago de válvula de recipiente alcanza la parte inferior; o (iii) la rueda 264d sin fin alcanza un tope de extremo delantero. En cualquiera de estos casos, el sistema está diseñado de manera que el vástago 217 de válvula se comprimirá más allá de su punto de activación antes de alcanzar el par de bloqueo.

Con el fin de impedir que el motor 262 desperdicie potencia y se sobrecaliente cuando está bloqueado (por ejemplo, debido a que el recipiente 216 alcanza el tope de extremo durante la actuación o, de otro modo, debido a que el motor 262 alcanza su par de bloqueo), el sistema 250 de control puede monitorizar señales de retroalimentación procedentes de la electrónica de control de motor que muestran diferentes patrones cuando el motor 262 está funcionando o bloqueado. Una vez se detecta el bloqueo, se interrumpe la potencia de accionamiento directa al motor 262. El sistema 250 de control puede entonces esperar un tiempo de espera suficiente para garantizar que las sustancias administradas a través del vástago 217 de válvula tienen tiempo para vaporizarse y entrar en el paso 296 de inhalación. El motor 262 se acciona entonces en la dirección inversa hasta que se bloquea en un tope de extremo de posición de partida de rueda sin fin. Un resorte de válvula de recipiente provoca que el recipiente 216 vuelva a su posición normal, permitiendo que la válvula de medición se rellene para estar preparada para una dosis posterior.

Ventajosamente, en algunas realizaciones, la totalidad del tren 264a-264d de engranajes, el elemento 266 de leva y el tirante 268 pueden ser componentes de plástico moldeados por inyección y pueden soportarse sin cojinetes independientes (por ejemplo, cojinetes de rodillos). De esta manera, el peso del conjunto 260 de actuador puede minimizarse y la complejidad del conjunto se reduce. En general, el conjunto 260 de actuador mostrado en las figuras 6 y 7 proporciona un sistema de accionamiento de peso particularmente ligero pero duradero para una actuación electrónica controlada del recipiente 216 de aerosol, que es particularmente ventajoso para proporcionar una unidad 210 de administración de aerosol de mano o portátil.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 4 y 5, el conjunto 260 de actuador puede proporcionarse en una parte superior del alojamiento 212 de base para entrar en contacto con un extremo superior del recipiente 216 de aerosol cuando el cartucho 214 extraíble se instala para su uso. La carcasa 270 del conjunto 60 de actuador puede incluir una o más características 278 de acoplamiento (figura 6) para enganchar el alojamiento 212 de base o un armazón del mismo. El motor 262 eléctrico del conjunto 260 de actuador se acopla de manera comunicativa al PCB 252, 253 del sistema 250 de control para controlar el movimiento del motor 262 eléctrico y, por tanto, la actuación del recipiente 216 de aerosol.

En algunos ejemplos, el conjunto 260 de actuador puede controlarse para accionar el recipiente 216 de aerosol en respuesta a una señal de presión que se deriva de la inhalación de un usuario por medio de una pieza 215 bucal del cartucho 214 extraíble. Con este fin, el sistema 250 de control puede incluir, además, un sensor 280 de presión (por ejemplo, un sensor de presión de sistemas microelectromecánicos (MEMS)) acoplado de manera comunicativa al PCB 252 principal. En algunos ejemplos, el sensor 280 de presión puede acoplarse directamente al PCB 252 principal y puede colocarse para entrar en contacto con el cartucho 214 extraíble para detectar un cambio de presión dentro del cartucho 214 extraíble que se deriva de la inhalación por un usuario con el fin de activar la actuación del recipiente 216 de aerosol. El sensor 280 de presión puede incluir, además, una funcionalidad de detección de

temperatura o, de otro modo, funcionar junto con un sensor de temperatura independiente para proporcionar datos de presión y temperatura para calcular la velocidad de flujo de aire a través de la unidad 210 a través de los que se activa la actuación del recipiente 216 de aerosol.

Por ejemplo, con referencia a la vista en sección transversal ampliada de la figura 2 de la realización a modo de ejemplo de la unidad 10 de administración de aerosol mostrada en la figura 1, el cartucho 14 extraíble puede incluir un cuerpo 90 de cartucho que tiene una abertura 92 de pieza bucal a través de la que se inhalan sustancias en aerosol liberadas del recipiente 16, una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación a través de las que el aire puede entrar, y un paso 96 de inhalación que se extiende desde una ubicación de la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación hasta una ubicación de la abertura 92 de pieza bucal, estando el paso 96 de inhalación en comunicación de fluido con una salida 98 de descarga del recipiente 16 de aerosol. Más particularmente, el paso 96 de inhalación puede estar en comunicación de fluido con la salida 98 de descarga del recipiente 16 de aerosol por medio de un paso 100 de descarga que se extiende a través de un soporte 102 de vástago del cuerpo 90 de cartucho dentro del que se recibe un vástago 17 del recipiente 16. El paso 100 de descarga puede terminar en una salida 101 que está alineada, generalmente, con el paso 96 de inhalación de manera que las sustancias en aerosol descargadas pueden extraerse de manera eficaz del cartucho 14 con la misma respiración de inhalación que activa su liberación.

El sensor 80 de presión puede disponerse para detectar presión dentro del paso 96 de inhalación próximo a la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación, indicando un cambio en la presión una o más características de un flujo de aire que se mueve a través de la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación. Un sello 104 compatible puede colocarse alrededor del sensor 80 de presión para enganchar el cartucho 14 extraíble y proporcionar un paso 106 sellado que se extiende desde el sensor 80 de presión hacia el paso 96 de inhalación del cartucho 14 extraíble. De esta manera, durante la inhalación, el aire puede entrar en el paso 96 de inhalación solo a través de la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación para pasar posteriormente a través del paso 96 de inhalación en el que las sustancias en aerosol se mezclan con la corriente de aire y se extraen de la abertura 92 de pieza bucal por el usuario.

Continuando con la referencia a la figura 2, el cuerpo 90 de cartucho puede definir al menos la mayor parte del paso 96 de inhalación y una placa 110 de orificio que incluye la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación puede acoplarse a un extremo de entrada del cuerpo 90 de cartucho. En una realización particularmente ventajosa, la placa 110 de orificio puede consistir en un orificio 94 respectivo colocado en cada uno de los lados opuestos de la unidad 10 de administración de aerosol y el sensor 80 de presión puede ubicarse de manera centrada entre los orificios 94. Como ejemplo, la placa 110 de orificio mostrada en la figura 2 puede formarse de manera simétrica alrededor de un plano central que corta la unidad 10 de administración de aerosol de manera que un orificio 94 respectivo se coloca en cada uno de los lados opuestos de la unidad 10 de administración de aerosol, y el sensor 80 de presión puede ubicarse en o próximo al plano central. Los orificios 94 pueden tener el mismo tamaño y pueden definir o establecer en conjunto una relación entre la presión detectada y una o más características de un flujo de aire que se mueve a su través a partir del que entonces se controla la liberación de las sustancias en aerosol. El tamaño y forma de los orificios 94 puede determinarse según las capacidades del sensor 80 de presión para proporcionar un perfil de presión adecuado en toda la inhalación a partir del que se determina cuándo se supera un flujo de aire umbral para controlar la administración de las sustancias en aerosol.

Aunque las aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación de la realización ilustrada incluyen dos aberturas relativamente pequeñas que tienen un perfil en sección transversal circular y que se colocan inmediatamente adyacentes a una pared lateral respectiva del cuerpo 90 de cartucho que define el paso 96 de inhalación, se aprecia que el número, tamaño, forma y posición de las aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación puede variar. Por ejemplo, pueden proporcionarse uno, tres, cuatro o más orificios 94 de entrada de paso de inhalación y el/los orificio(s) pueden tener una forma oblonga u otra forma en sección transversal regular o irregular. Además, aunque la una o más aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación se muestran como proporcionadas en una placa 110 de orificio acoplado independiente a un extremo de entrada del cuerpo 90 de cartucho, se aprecia que en algunos ejemplos la una o más aberturas de entrada u orificios 94 pueden proporcionarse directamente en el cuerpo 90 de cartucho. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la placa 110 de orificio puede ser una parte integrante del cuerpo 90 de cartucho, en lugar de un componente independiente. El cuerpo 22 de alojamiento del alojamiento 12 de base que rodea el cartucho 14 extraíble durante el uso de actuación mediante respiración, accionado por motor de la unidad 10 de administración de aerosol puede incluir una o más aberturas 112 de entrada de unidad para permitir que el aire externo se filtre en el cuerpo 22 de alojamiento antes de moverse a través de las aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación proporcionado en el paso 96 de inhalación del cartucho 14 extraíble, que, separado de las aberturas 94 de entrada u orificios de paso de inhalación y abertura 92 de pieza bucal, se sella de otro modo.

Como otro ejemplo, y con referencia a las vistas en sección transversal de las figuras 4, 5 y 9 de la realización a modo de ejemplo de la unidad 210 de aerosol de las figuras 3A- 3C, el cartucho 214 extraíble puede incluir un cuerpo 290 de cartucho que tiene una abertura de pieza bucal a través de la que se inhalan sustancias en aerosol liberadas del recipiente 216, una o más aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación a través las que puede entrar aire, y un paso 296 de inhalación que se extiende desde una ubicación de la una o más aberturas u orificios de paso de inhalación 294 hasta una ubicación de la abertura 292 de pieza bucal, estando el paso 296 de

inhalación en comunicación de fluido con una salida de descarga del recipiente 216 de aerosol. Más particularmente, con referencia a las figuras 4 y 5, el paso 296 de inhalación puede estar en comunicación de fluido con la salida de descarga del recipiente 216 de aerosol por medio de un paso 300 de descarga que se extiende a través de un soporte 302 de vástago del cuerpo 290 de cartucho dentro del que se recibe un vástago 217 del recipiente 216. El paso 300 de descarga puede terminar en una salida 301 que está alineada generalmente con el paso 296 de inhalación de manera que las sustancias en aerosol descargadas pueden extraerse de manera eficaz del cartucho 214 con la misma respiración de inhalación que activa su liberación.

Con referencia a la figura 9, el sensor 280 de presión puede disponerse para detectar una presión dentro del paso 296 de inhalación en las proximidades de la una o más aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación, indicando un cambio en la presión una o más características de un flujo de aire que se mueve a través de la una o más aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación. Con este fin, un conducto 303 de detección de presión puede extenderse a través de la unidad 210 desde las proximidades de la una o más aberturas 294 de entrada de paso de inhalación en el cuerpo 290 de cartucho hasta el sensor 280 de presión, que puede estar montado en el PCB 252 principal en el alojamiento 212 de base. Además, sellos 304, 305 compatibles pueden colocarse alrededor del sensor 280 de presión y en una superficie de contacto entre una parte de alojamiento de base del conducto 303 de detección de presión y una parte de cartucho extraíble del conducto 303 de detección de presión para proporcionar un paso 306 sellado que se extiende desde el sensor 280 de presión hacia el paso 296 de inhalación dentro del cartucho 214 extraíble. De esta manera, durante la inhalación, el aire puede entrar en el paso 296 de inhalación solo a través de la una o más aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación para pasar posteriormente a través del paso 296 de inhalación en el que las sustancias en aerosol se mezclan con la corriente de aire y se extraen de la abertura 292 de pieza bucal por el usuario.

Continuando con la referencia a la figura 9, el cuerpo 290 de cartucho puede definir al menos la mayor parte del paso 296 de inhalación y la una o más aberturas 294 de entrada u orificios de cartucho pueden formarse en una parte 310 de suelo del mismo. En una realización particularmente ventajosa, el cuerpo 290 de cartucho puede incluir un orificio 294 respectivo colocado en cada uno de los lados opuestos de la unidad 210 de administración de aerosol, y más particularmente en cada uno de los lados opuestos del soporte 302 de vástago. Los orificios 294 pueden tener el mismo tamaño y pueden definir o establecer en conjunto una relación entre la presión detectada y una o más características de un flujo de aire que se mueve a su través a partir del que entonces se controla la liberación de las sustancias en aerosol. El tamaño y forma de los orificios 294 puede determinarse según las capacidades del sensor 280 de presión para proporcionar un perfil de presión adecuado en toda la inhalación a partir del que se determina cuándo se supera un flujo de aire umbral para controlar la administración de las sustancias en aerosol.

Aunque las aberturas 294 u orificios de paso de inhalación de la realización ilustrada incluyen dos aberturas relativamente pequeñas que tienen un perfil en sección transversal circular que se colocan en lados opuestos del soporte 302 de vástago, se aprecia que el número, tamaño, forma y posición de las aberturas 294 de entrada u orificios de cartucho puede variar. Por ejemplo, pueden proporcionarse uno, tres, cuatro o más orificios de entrada 294 y el/los orificio(s) pueden tener una forma oblonga u otra forma en sección transversal regular o irregular.

Tal como se muestra en la figura 9, el cartucho 214 extraíble de la unidad 210 de administración de aerosol puede incluir una o más aberturas 312 de entrada de unidad (tal como procedentes de una rejilla de entrada) para permitir que el aire externo se filtre en una parte de la unidad 210 de administración de aerosol antes de moverse a través de las aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación proporcionadas en el paso 296 de inhalación, que, separadas de las aberturas 294 de entrada u orificios de paso de inhalación y la abertura 292 de pieza bucal, se sellan de otro modo.

Haciendo referencia de nuevo a las figuras 1 y 2, el cartucho 14 extraíble puede incluir el cuerpo 90 de cartucho y una o más partes de cuerpo adicionales, tales como un tapón 91 de cartucho, que puede acoplarse en conjunto para retener el recipiente 16 de aerosol y otros componentes dentro del cartucho 14 extraíble. Ventajosamente, los otros componentes pueden incluir una fuente 120 de alimentación que tiene capacidad suficiente para alimentar un conjunto de actuador para presionar el recipiente y otros componentes electrónicos de la unidad 10 de administración de aerosol durante toda la vida útil del recipiente 16 de aerosol (es decir, hasta que el recipiente 16 de aerosol se agota). De esta manera, puede proporcionarse una nueva fuente 120 de alimentación con cada nuevo cartucho 14 extraíble para garantizar una capacidad de alimentación suficiente para alimentar la unidad 10 de administración de aerosol sin interrupción. Dicho de otro modo, puede suministrarse un nuevo cartucho 14 de sustitución de manera periódica con un nuevo recipiente 16 de medicamento y una nueva fuente 120 de alimentación (por ejemplo, batería) para proporcionar un tratamiento prolongado de manera segura y eficaz.

En algunas realizaciones, el recipiente 16 de aerosol y la fuente 120 de alimentación pueden alojarse en compartimentos adyacentes del cartucho 14 extraíble. En otras realizaciones, el recipiente 16 de aerosol y la fuente 120 de alimentación pueden proporcionarse en el mismo compartimento. En algunos ejemplos, la fuente 120 de alimentación puede conformarse para conformarse alrededor de al menos una parte del recipiente 16 para proporcionar un ahorro de espacio adicional y para reducir el factor de formación global de la unidad 10 de administración de aerosol.

El cartucho 14 extraíble puede comprender contactos eléctricos (no visibles), tal como en un extremo trasero del cartucho 14 para proporcionar alimentación a partir de la fuente 120 de alimentación transportada de manera integrada en el cartucho 14 en el conjunto de actuador (no visible) y otros componentes de sistema proporcionados en el alojamiento 12 de base cuando el cartucho 14 se acopla al alojamiento 12 de base para su uso. Un PCB complementario (no visible) puede proporcionarse en el cartucho 14 extraíble y puede estar en comunicación eléctrica con la fuente 120 de alimentación y los contactos eléctricos anteriormente mencionados.

Aunque el cartucho 14 extraíble de la realización a modo de ejemplo de la unidad 10 de administración de aerosol mostrada en las figuras 1 y 2 preferiblemente incluye una fuente 120 de alimentación integrada suficiente para alimentar todos los componentes electrónicos de la unidad 10 de administración de aerosol durante toda la vida útil del cartucho 14, en algunos ejemplos el cartucho 14 extraíble puede estar desprovisto de fuente de alimentación, o en otros ejemplos, puede incluir una fuente de alimentación de baja capacidad solo suficiente para proporcionar alimentación para determinadas funcionalidades limitadas, tal como, por ejemplo, mantener una cantidad de dosis precisa asociada con el recipiente 16. En tales ejemplos, una fuente de alimentación adecuada, que incluye una fuente de alimentación sustituible o una fuente de alimentación recargable, pueden proporcionarse en o integrarse con el alojamiento 12 de base y el tamaño del cartucho 14 extraíble puede reducirse para proporcionar un cartucho de perfil particularmente bajo o fino. Para realizaciones que presentan una fuente de alimentación recargable, pueden proporcionarse una unidad o estación de acoplamiento independiente para cargar de manera selectiva la fuente de alimentación recargable dentro del alojamiento 12 de base.

Con referencia a las figuras 1 y 2, una disposición de recuento de dosis, que incluye un elemento 122 de transporte presionable y un conmutador de recuento (no visible), pueden proporcionarse dentro del cartucho 14 extraíble para realizar el recuento y rastrear el número de dosis administradas y/o que permanecen en el cartucho 14 extraíble. La disposición de recuento de dosis puede acoplarse eléctricamente al PCB complementario y un dispositivo de almacenamiento (por ejemplo, memoria no volátil) integrarse en el PCB complementario para almacenar información de dosis y opcionalmente, comunicar la información de dosis a otras partes de un sistema de control, que incluye, por ejemplo, un PCB principal proporcionado en el alojamiento 12 de base. Uno o más conmutadores adicionales también pueden proporcionarse para garantizar que un recuento de dosis es válido solo cuando el sistema está ensamblado de manera apropiada. Por ejemplo, un armazón 93 que transporta el recipiente 16 de aerosol y la fuente 120 de alimentación puede incluir un conmutador o funcionar junto con un conmutador que se activa cuando el armazón 93 está asentado de manera apropiada dentro del cuerpo 90 de cartucho del cartucho 14 extraíble con el vástago de válvula 17 del recipiente enganchado de manera apropiada con el soporte 102 de vástago.

Continuando con la referencia a las figuras 1 y 2, el alojamiento 12 de base puede incluir, además, una pantalla 13 de visualización (por ejemplo, pantalla de LCD) acoplada eléctricamente al PCB principal del sistema de control, tal como, por ejemplo, mediante un cable de cinta flexible, para visualizar información relacionada con el uso de la unidad 10 de administración de aerosol, que incluye, por ejemplo, un recuento de dosis restante que refleja el número de dosis restantes en el recipiente 16 de aerosol del cartucho 14 extraíble. La pantalla 13 de visualización puede alimentarse mediante la fuente 120 de alimentación transportada por el cartucho 14 extraíble y gestionarse mediante un módulo de gestión de alimentación ubicado en el PCB principal u otro componente de PCB.

El sistema de control también puede incluir un módulo de comunicación inalámbrico (por ejemplo, módulo de Bluetooth), que puede integrarse con el PCB principal u otro componente de PCB, para intercambiar información con un dispositivo remoto, tal como, por ejemplo, un teléfono inteligente u otro dispositivo informático. De esta manera, diversos datos, que incluyen información de dosis, pueden comunicarse al dispositivo remoto con diversos fines, tal como se describe en más detalle en cualquier otro lugar.

El alojamiento 12 de base puede incluir, además, uno o más dispositivos 130 de control externos (por ejemplo, botones, conmutadores, controles táctiles) para controlar una o más funciones secundarias. Por ejemplo, en algunas realizaciones, puede proporcionarse un control de botón que puede oprimirse para activar una función principal en la que el recipiente 16 se acciona al menos una vez mediante el conjunto de actuador antes de la actuación del recipiente 16 en respuesta a una actuación de respiración por el usuario. En otras realizaciones, el alojamiento 12 de base puede estar completamente desprovisto de cualquier control externo y la unidad 10 de administración de aerosol puede funcionar por completo por medio de manipulación espacial de la unidad 10 de administración de aerosol y mediante interacción de usuario con la pieza 15 bucal.

Con referencia a la realización de la unidad de administración de aerosol mostrada en las figuras 3A a 9, el cartucho 214 extraíble puede incluir un armazón 293 de recipiente que puede acoplarse de manera extraíble a un subconjunto 295 de pieza bucal para, entre otras cosas, facilitar la limpieza del subconjunto 295 de pieza bucal, y en particular el paso 296 de inhalación y el paso 300 de descarga que se extienden a través del soporte 302 de vástago. Además, el armazón 293 de recipiente puede incluir un cuerpo 307 de armazón y una o más partes de cuerpo adicionales, tales como un tapón 308 de armazón, que pueden acoplarse en conjunto para retener el recipiente 216 de aerosol y otros componentes dentro del cartucho 214 extraíble. Ventajosamente, los otros componentes pueden incluir una fuente 320 de alimentación que tiene capacidad suficiente para alimentar el conjunto 260 de actuador y otros componentes electrónicos de la unidad 210 de administración de aerosol durante toda la vida útil del recipiente 216 de aerosol (es decir, hasta que el recipiente 216 de aerosol se agote). De esta manera, puede proporcionarse una nueva fuente 320 de alimentación con cada nuevo cartucho 214 extraíble para garantizar una capacidad de alimentación

suficiente para alimentar la unidad 210 de administración de aerosol sin interrupción. Aunque la totalidad del cartucho 214 extraíble puede sustituirse de manera periódica con el recipiente 216 de aerosol, se aprecia que, en algunos ejemplos, solo el armazón 293 de recipiente puede sustituirse con el recipiente 216 y el subconjunto 295 de pieza bucal puede reutilizarse durante toda la vida útil de la unidad 210 de administración de aerosol (o durante al menos diversos ciclos de sustitución de recipiente). Todavía adicionalmente, se aprecia que en algunas realizaciones el soporte 302 de válvula de vástago y el paso 300 de descarga asociado que se extiende a su través puede integrarse en el armazón 293 de recipiente (en contraposición al subconjunto 295 de pieza bucal) de manera que puede proporcionarse un nuevo paso 300 de descarga cuando se sustituye el armazón 293 de recipiente sin sustituir el subconjunto 295 de pieza bucal.

En algunas realizaciones, el recipiente 216 de aerosol y la fuente 320 de alimentación pueden alojarse en compartimentos adyacentes del armazón 293 de recipiente. En otras realizaciones, el recipiente 216 de aerosol y la fuente 320 de alimentación pueden proporcionarse en el mismo compartimento. En algunos ejemplos, la fuente 320 de alimentación puede conformarse para conformarse alrededor de al menos una parte del recipiente 216 para proporcionar un ahorro de espacio adicional y para reducir el factor de formación global de la unidad 210 de administración de aerosol.

El cartucho 214 extraíble puede comprender contactos 219 eléctricos (no visibles), tal como en un extremo orientado hacia la parte trasera del cartucho 214 para proporcionar alimentación procedente de la fuente 320 de alimentación transportada de manera integrada en el cartucho 214 al conjunto 260 de actuador y otros componentes de sistema proporcionados en el alojamiento 212 de base cuando el cartucho 214 se acopla al alojamiento 212 de base para su uso. Un PCB 255 complementario (figuras 4 y 5) puede proporcionarse en el cartucho 214 extraíble y puede estar en comunicación eléctrica con la fuente 320 de alimentación y los contactos eléctricos anteriormente mencionados.

Aunque el cartucho 214 extraíble de la realización a modo de ejemplo de la unidad 210 de administración de aerosol mostrada en las figuras 3A a 9 preferiblemente incluye una fuente 320 de alimentación integrada lo suficiente para alimentar todos los componentes electrónicos de la unidad 210 de administración de aerosol durante toda la vida útil del cartucho 214, en algunos ejemplos el cartucho 214 extraíble puede estar desprovisto de fuente de alimentación, o en otros ejemplos, puede incluir una fuente de alimentación de baja capacidad solo suficiente para proporcionar alimentación para determinadas funcionalidades limitadas, tal como, por ejemplo, mantener una cantidad de dosis precisa asociada con el recipiente 216. En tales ejemplos, una fuente de alimentación adecuada, que incluye una fuente de alimentación sustituible o una fuente de alimentación recargable, pueden proporcionarse en o integrarse con el alojamiento 212 de base y el tamaño del cartucho 214 extraíble puede reducirse para proporcionar un cartucho de perfil particularmente bajo o fino. Para realizaciones que presentan una fuente de alimentación recargable, una puede proporcionarse unidad o estación de acoplamiento independiente para cargar de manera selectiva la fuente de alimentación recargable dentro del alojamiento 212 de base.

Una disposición de recuento de dosis, que incluye un elemento de transporte presionable y un conmutador de recuento, pueden proporcionarse dentro del cartucho 214 extraíble para realizar el recuento y rastrear el número de dosis administradas y/o que permanecen en el cartucho 214 extraíble. La disposición de recuento de dosis puede acoplarse eléctricamente al PCB 255 complementario y un dispositivo de almacenamiento (por ejemplo, memoria no volátil) integrarse en el PCB 255 complementario para almacenar información de dosis y opcionalmente, comunicar la información de dosis a otras partes del sistema 250 de control, que incluye, por ejemplo, los PCB 252, 253 proporcionados en el alojamiento 212 de base. Uno o más conmutadores adicionales también pueden proporcionarse para garantizar que un recuento de dosis es válido solo cuando el sistema está ensamblado de manera apropiada. Por ejemplo, el armazón 293 de recipiente que transporta el recipiente 216 de aerosol y la fuente 320 de alimentación puede incluir un conmutador o funcionar junto con un conmutador que se activa cuando el armazón 293 de recipiente está asentado de manera apropiada dentro del subconjunto 295 de pieza bucal del cartucho 214 extraíble con el vástago 217 de válvula del recipiente enganchado de manera apropiada al soporte 302 de vástago. Por ejemplo, tal como se muestra en la figura 3C, el armazón 293 de recipiente puede incluir una parte 298 deformable que está configurada para deformarse hacia adentro cuando el armazón 293 de recipiente está asentado de manera apropiada en el subconjunto 295 de pieza bucal para entrar en contacto con el conmutador que proporciona una señal que indica un cartucho 214 ensamblado de manera apropiada. Pueden desactivarse determinadas funcionalidades en ausencia de una señal de este tipo.

Con referencia a las figuras 3A a 5, el alojamiento 212 de base puede incluir, además, una pantalla 213 de visualización (por ejemplo, pantalla de LCD) acoplada eléctricamente al PCB principal 152, tal como, por ejemplo, mediante un cable de cinta flexible, para visualizar información relacionada con el uso de la unidad 210 de administración de aerosol, que incluye, por ejemplo, un recuento de dosis restante que refleja el número de dosis restantes en el recipiente 216 de aerosol del cartucho 214 extraíble. La pantalla 213 de visualización puede alimentarse mediante la fuente 320 de alimentación transportada por el cartucho 214 extraíble y gestionarse mediante un módulo de gestión de alimentación ubicado en el PCB 252 principal o el subPCB 253.

El sistema 250 de control también puede incluir un módulo de comunicación inalámbrico (por ejemplo, módulo de Bluetooth), que puede integrarse con el PCB 252 principal o el subPCB 253, para intercambiar información con un dispositivo remoto, tal como, por ejemplo, un teléfono inteligente u otro dispositivo informático. De esta manera, diversos datos, que incluye información de dosis, pueden comunicarse al dispositivo remoto con diversos fines, tal

como se describe en más detalle en cualquier otro lugar.

La figura 10 muestra otro ejemplo de un sistema de inhalador de dosis medida de actuación mediante respiración, accionado por motor, controlado electrónicamente en forma de una unidad 410 de administración de aerosol portátil. La unidad 410 de administración de aerosol a modo de ejemplo es un dispositivo de carga inferior en el que puede recibirse un conjunto 414 de cartucho extraíble insertándose en un alojamiento 412 de base en una dirección generalmente paralela a un eje longitudinal de un recipiente 416 de aerosol transportado por el conjunto 414 de cartucho extraíble. El alojamiento 412 de base puede incluir un cuerpo 422 de alojamiento que define una cavidad 424 dentro de la que puede recibirse el conjunto 414 de cartucho extraíble. El conjunto 414 de cartucho extraíble puede comprender un armazón 417 de recipiente que aloja el recipiente 416 y una fuente 440 de alimentación, y un subconjunto 418 de pieza bucal que puede separarse del armazón 417, incluyendo el subconjunto 418 de pieza bucal una pieza 415 bucal y un cuerpo 430 de cartucho que tiene una abertura 432 de pieza bucal, una o más aberturas 436 de entrada, y un paso 434 de inhalación que se extiende entre la abertura 432 de pieza bucal y estando la una o más aberturas 436 de entrada en comunicación de fluido con una salida 438 de descarga del recipiente 416 cuando el conjunto 414 de cartucho extraíble está ensamblado. Un tapón 426 de pieza bucal se proporciona para revelar y esconder de manera selectiva la pieza 415 bucal. El alojamiento 412 de base puede incluir, además, un sistema 450 de control, que incluye un conjunto 460 de actuación accionado por motor, similar al sistema 250 de control de la realización mostrada en las figuras 3A a 9. Del mismo modo, el conjunto 414 de cartucho extraíble definido por la combinación del armazón 417 de recipiente y el subconjunto 418 de pieza bucal puede incluir las mismas características o similares que el cartucho 214 extraíble de la realización mostrada en las figuras 3A a 9.

La figura 11 proporciona un diagrama que ilustra un método de preparación de la unidad 410 de administración de aerosol para su uso. El método puede comenzar sacudiendo o agitando el cartucho 414 extraíble para preparar el medicamento u otra sustancia en el recipiente 416 para administración. El método puede continuar abriendo el tapón 426 de pieza bucal y presionando manualmente el recipiente 416 para dispensar una dosis de sustancias en aerosol y cebar de manera eficaz la unidad 410 para un uso posterior. Un usuario puede entonces insertar el cartucho 414 extraíble en el alojamiento 412 de base para una posterior administración de dosis medidas de actuación accionada por motor mediante respiración, controlada electrónicamente de las sustancias en aerosol. Ventajosamente, ensamblar el cartucho 414 extraíble y el alojamiento 412 de base en conjunto puede iniciar de manera automática una funcionalidad de emparejamiento para conectar la unidad 410 de administración de aerosol de manera inalámbrica a un teléfono inteligente asociado u otro dispositivo informático.

La figura 12 proporciona un diagrama que ilustra un método de uso de la unidad 410 de administración de aerosol para recibir una dosis de sustancias en aerosol. El método puede comenzar sacudiendo o agitando la unidad 410 de administración para preparar el medicamento u otra sustancia en el recipiente 416 para administración. Un usuario puede entonces abrir el tapón 426 de pieza bucal e inhalar en la pieza 415 bucal para activar el sistema 450 de control para accionar el conjunto 460 de actuador para accionar el recipiente 416 y administrar una primera dosis de las sustancias en aerosol durante la inhalación. Entonces, el usuario puede realizar una pausa de corta duración (por ejemplo, 30-60 segundos) y repetir las etapas de agitación e inhalación para recibir una segunda dosis de las sustancias en aerosol. Entonces, el tapón 426 de pieza bucal puede cerrarse y almacenarse la unidad 410 de administración para futuros usos.

La figura 13 ilustra realizaciones adicionales a modo de ejemplo de sistemas de inhalador con dosis medidas de actuación mediante respiración, accionados por motor, controlados electrónicamente en forma de unidades de administración de aerosol, presentando cada uno un conjunto de cartucho extraíble que puede liberarse de manera selectiva de un alojamiento de base. Tal como se muestra, el conjunto de cartucho extraíble puede liberarse de manera selectiva por medio de uno o más botones que pueden oprimirse, palancas manipulables u otros mecanismos de liberación. Más particularmente, la unidad A de administración de aerosol ilustra la liberación del conjunto de cartucho extraíble del alojamiento de base oprimiendo los botones ubicados en lados opuestos de la unidad de administración de aerosol. La unidad B de administración de aerosol ilustra la liberación del conjunto de cartucho extraíble del alojamiento de base elevando una palanca manipulable proporcionada en la parte trasera de la unidad de administración de aerosol. La unidad C de administración de aerosol ilustra la liberación del conjunto de cartucho extraíble del alojamiento de base presionando un único botón ubicado en la parte trasera de la unidad de administración de aerosol. Otras realizaciones pueden incluir uno o más mecanismos de liberación (botones, palancas, etc.) en otras ubicaciones, tales como, por ejemplo, la parte inferior de la unidad de administración de aerosol. En otros ejemplos, el conjunto de cartucho extraíble puede separarse del alojamiento de base simplemente superando una fuerza umbral, tal como, por ejemplo, puede proporcionarse encajando mediante componentes de fricción, retenes u otros dispositivos de acoplamiento. En cualquier caso, el conjunto de cartucho extraíble puede liberarse fácilmente del alojamiento de base para facilitar, entre otras cosas, la sustitución del conjunto de cartucho extraíble, la limpieza de los componentes de cartucho, y/o la actuación manual del recipiente que se transporta por el conjunto de cartucho extraíble.

Aunque se representan realizaciones de las unidades 10, 210, 410 de administración de aerosol en el presente documento como dispositivos de cartucho de carga inferior y de carga frontal, se aprecia que un cartucho extraíble que contiene, entre otras cosas, un recipiente de sustancias que van a descargarse y un paso de descarga asociado, pueden estar configurados para coincidir con un alojamiento de base que contiene, entre otras cosas, un

elemento de actuación para activar el recipiente, desde cualquier dirección, que incluye, por ejemplo, direcciones lateral y trasera, inferior y frontal.

Ahora se describirán características y funcionalidades adicionales con referencia a la figura 14. La figura 14 representa esquemáticamente un sistema 1000 de control adecuado para su uso con determinadas realizaciones de las unidades 10, 210, 410 de administración de aerosol dadas a conocer en el presente documento. En particular, el sistema 1000 de control incluye una parte 1002 de control integrada de una unidad de administración de aerosol; una parte 1004 de control de pieza bucal; y una parte 1006 de control de cartucho consumible.

En la realización representada, la parte 1002 de control integrada incluye uno o más microprocesadores 1010 que incluyen o se acoplan de manera comunicativa a uno o más transmisores (tal como un transmisor de radio Bluetooth de baja energía). En otras realizaciones, el microprocesador puede incluir o estar acoplado de manera comunicativa a tipos de transmisor adicionales, o puede omitir tal transmisor. Tal como se representa, el uno o más microprocesadores 1010 se acoplan de manera comunicativa a un módulo 1012 de gestión de alimentación; una o más memorias 1014, tal como para almacenar determinada información y/o instrucciones ejecutables por procesador relacionadas con las operaciones del sistema 1000 de control; una o más antenas 1016; un motor 1018 de vibración, tal como que puede proporcionar una retroalimentación vibratoria o táctil para sus usuarios procedentes de la unidad de administración de aerosol asociada; un zumbador 1020 de audio, tal como que puede proporcionar retroalimentación de audio para sus usuarios procedentes de la unidad de administración de aerosol asociada; un botón 1022 de cebado que puede seleccionarse por el usuario, tal como para permitir que un usuario de la unidad de administración de aerosol asociada active manualmente una función de cebado; un elemento 1024 de visualización, tal como para proporcionar información visual o retroalimentación a un usuario de la unidad de administración de aerosol; uno o más acelerómetros 1026, tal como para proporcionar señales de datos al microprocesador 1010 que indican una orientación o movimiento de la unidad de administración de aerosol; un actuador 1028 para realizar la actuación de manera selectiva del recipiente 1050, y un sensor 1030 de presión para detectar flujo de aire que se deriva de la inhalación por un usuario a partir del que se activa la actuación del recipiente 1050.

La parte 1004 de control de pieza bucal incluye un sensor 1032 de cubierta de pieza bucal acoplado de manera comunicativa al uno o más microprocesadores 1010, y la cubierta 1034 de pieza bucal, que puede ser análoga funcionalmente a la cubierta 34 de pieza bucal de la unidad 10 de administración de aerosol a modo de ejemplo mostrada en la figura 1, la cubierta 234 de pieza bucal mostrada en las figuras 3A-3C, o la cubierta 426 de pieza bucal mostrada en la figura 10.

En la realización representada de la figura 14, el sistema 1000 de control incluye una parte 1006 de control de cartucho consumible que entra en contacto de manera extraíble con la parte 1002 de control integrada. La parte 1006 de control de cartucho consumible incluye un recipiente 1050 consumible que contiene sustancias (no mostradas) que van a introducirse en un aerosol; una fuente 1052 de alimentación (que puede ser análoga funcionalmente a la fuente 120 de alimentación de la unidad 10 de administración de aerosol a modo de ejemplo mostrada en las figuras 1 y 2, o la fuente 320 de alimentación de la unidad 210 de administración de aerosol mostrada en las figuras 3A a 9)) en contacto con el módulo 1012 de gestión de alimentación de la parte de control integrada; un chip 1054 de recuento o de cuantificación de "dosis", que puede rastrear localmente (con respecto al cartucho consumible) y almacenar información relacionada con dosis de sustancias expendidas o restantes dentro del recipiente consumible, y está en contacto de manera extraíble con el uno o más microprocesadores 1010; y uno o más contactos 1056 de recuento de "dosis" que proporcionan señales de manera electromecánica al chip de cuantificación de dosis acoplado de manera comunicativa.

Según el sistema 1000 de control de la figura 14, las realizaciones pueden mejorar la compatibilidad con un régimen de dosificación simplificando el procedimiento de inhalación, proporcionando medidas de seguridad adicionales contra el uso inadecuado de la unidad de administración de aerosol, y/o proporcionando información objetivo al usuario. Por ejemplo, el sistema 1000 de control puede estar configurado para detectar sacudidas o la agitación de la unidad de administración de aerosol en un periodo anterior al uso previsto por medio del uno o más acelerómetros 1026 (u otros sensores) e impedir temporalmente la actuación del recipiente 1050 mediante el actuador 1028 si se determina que no se ha producido una sacudida o agitación suficiente. El sistema 1000 de control también puede proporcionar una indicación (por ejemplo, una señal táctil, auditiva o visual) al usuario de que se requiere una sacudida o agitación adicional antes de liberar de las sustancias en aerosol. Como otro ejemplo, el sistema 1000 de control puede estar configurado para detectar una orientación de la unidad de administración de aerosol en un periodo anterior al uso previsto por medio del uno o más acelerómetros 1026 (u otros sensores) e impedir temporalmente la actuación del recipiente 1050 mediante el actuador 1028 si se determina que el recipiente 1050 no está orientado de manera adecuada para la administración de las sustancias en aerosol (por ejemplo, la unidad de administración de aerosol es horizontal). El sistema 1000 de control también puede proporcionar una indicación (por ejemplo, una señal táctil, auditiva o visual) al usuario de que la unidad de administración de aerosol debe reorientarse a una posición más vertical antes de liberar las sustancias en aerosol. Otras medidas de seguridad pueden incluir impedir la actuación del recipiente 1050 en situaciones en las que se determina que la unidad de administración de aerosol no está ensamblada de manera adecuada, tal como, por ejemplo, cuando un cartucho extraíble que transporta el recipiente 1050 no está asentado de manera adecuada en un alojamiento de base que comprende la parte 1002 de control integrada. Estas y otras medidas de seguridad pueden mejorar de manera

colectiva el cumplimiento de un régimen de dosificación y ayudar a garantizar que un usuario recibe una dosis o medicamento apropiados u otra sustancia.

Ahora se presentan diversas pantallas de interfaz gráfica de usuario ("GUI") a modo de ejemplo con respecto a realizaciones particulares mostradas con fines ilustrativos, aunque se apreciará que otras realizaciones pueden incluir más y/o menos información, y que diversos tipos de información ilustrada pueden sustituirse por otra información.

Las figuras 15A-15C representan partes de una interfaz 1100 gráfica de usuario (GUI) que puede proporcionarse como parte de una interfaz de sistema de administración de aerosol para permitir diversas interacciones de usuario con un dispositivo electrónico de cliente que puede acoplarse, en diversas ocasiones, de manera comunicativa a una unidad de administración de aerosol según una realización ilustrada. Tal como se representa, la GUI 1100 se proporciona mediante un programa de aplicación de software (o "app") que se ejecuta en el dispositivo electrónico de cliente. Tal como se usa en el presente documento, tal dispositivo electrónico de cliente puede ser fijo o móvil, y puede incluir ejemplos de diversos dispositivos informáticos tales como, sin limitación, ordenadores portátiles u otros ordenadores (por ejemplo, tabletas, pizarras, etc.), dispositivos de red, teléfono inteligentes y otros teléfonos celulares, electrónica de consumo, dispositivos de reproducción de música digitales, dispositivos para juegos de mano, PDA, programas de mensajes instantáneos, organizadores electrónicos, aparatos para Internet, sistemas basados en televisión (por ejemplo, el uso de receptores digitales externos y/o grabadoras de vídeo personales/digitales), y diversos productos de consumo adicionales que incluyen capacidades de comunicación apropiadas. En al menos algunas realizaciones, el dispositivo electrónico de cliente puede acoplarse de manera comunicativa a la unidad de administración de aerosol por medio de una interfaz de transporte de datos inalámbrica del dispositivo electrónico de cliente, tal como una conexión Bluetooth emparejada, conexión de red inalámbrica, u otra conexión adecuada.

En los ejemplos ilustrados de las figuras 15A-15C, la interfaz 1100 GUI incluye partes de visualización particulares y controles que pueden seleccionarse por el usuario que pueden presentarse al usuario para permitir que el usuario seleccione y defina diversas maneras mediante las que el dispositivo electrónico de cliente visualiza la información e interacciona con la unidad de administración de aerosol del usuario.

En particular, la figura 15A presenta un identificador 1102 de sustancias en aerosol, que indica que las sustancias contenidas dentro del recipiente consumible que están en contacto en ese momento con la unidad de administración de aerosol se identifican como "Symbicort"; un identificador 1104 de unidad de administración de aerosol ("identificación 2 de dispositivo Symbicort"); indicador 1106 gráfico, que proporciona una indicación visual relacionada con la cantidad de dosis o "inhalaciones" de sustancias en aerosol restantes dentro del recipiente consumible actual, junto con una indicación del porcentaje relativo de tales sustancias en comparación con la capacidad total del recipiente consumible; indicador 1108 de tiempo, que proporciona una indicación visual del tiempo transcurrido desde el uso anterior más reciente de la unidad de administración de aerosol; controles 1110a-d de pestañas que pueden seleccionarse por el usuario, que permiten a un usuario acceder a diferentes partes de funcionalidad proporcionadas por el sistema de interfaz de administración de aerosol y una GUI 1100; y control 1112 de asistencia que puede seleccionarse por el usuario, que proporciona acceso a una o más páginas de instrucciones relacionadas con la GUI 1100 y/o la unidad de administración de aerosol.

La figura 15B presenta alguna información de rastreo histórica, tal como si el usuario seleccionara el control 1110b de pestaña de la figura 15A. En determinadas realizaciones, tal información puede generarse por el dispositivo electrónico de cliente basándose en datos de administración de aerosol proporcionados por el sistema de control de la unidad de administración de aerosol acoplada de manera comunicativa, tal como el sistema 1000 de control de la figura 14. En la realización representada de la figura 15B, la GUI 1100 incluye controles 1116 de cronología que pueden seleccionarse por el usuario, que permiten que el usuario seleccione el lapso de tiempo particular ("1 semana", "1 mes", o "1 año", respectivamente) para el que se presenta información de rastreo histórica; una parte 1118 de visualización gráfica; un indicador 1120 de uso, que proporciona una indicación de una cantidad y porcentaje de uso de la unidad de administración de aerosol durante el lapso de tiempo seleccionado; entradas 1122a de información de dosificación, que proporcionan información sobre dosis individuales consumidas por el usuario durante el lapso de tiempo seleccionado; y un indicador 1124 de mensajes, que indica que una o más notificaciones deben revisarse por el usuario.

Cada una de las entradas 1122 de información de dosificación indica una fecha y momento en el que se administró la dosis respectiva por medio de la unidad de administración de aerosol, así como si tal dosis consistía en una única "inhalación" o una segunda inhalación de este tipo. Además, en diversas realizaciones las entradas de información de dosificación pueden proporcionar determinados indicios de información visual adicionales asociados con la entrada de dosificación particular. Por ejemplo, la entrada 1122a de información de dosificación incluye un indicador de marcador para indicar que solo se utilizó una única inhalación para esa dosis respectiva, así como un control "+" que puede seleccionarse por el usuario para permitir que el usuario vea información adicional relacionada con la dosis respectiva. De manera similar, la entrada 1122b de información de dosificación proporciona un control de mensaje que puede seleccionarse por el usuario, que permite que el usuario vea información de texto asociada con la entrada.

En determinadas realizaciones, la interfaz de sistema de administración de aerosol y/o GUI 1100 puede permitir que el usuario seleccione y configure uno o más recordatorios, alertas, u otras notificaciones basándose en datos proporcionados por la unidad de administración de aerosol acoplada de manera comunicativa y su sistema de control asociado. Por ejemplo, el usuario puede configurar la interfaz de sistema para proporcionar un recordatorio dentro de un tiempo predeterminado de una dosis programada; para proporcionar una alerta cuando el usuario no ha realizado una inhalación de una dosis dentro de una duración predeterminada desde la última dosis administrada; para proporcionar una o más notificaciones relacionadas con una cantidad de dosis restantes en el recipiente consumible con el que se está en contacto en ese momento, tal como si se hubiera superado una cantidad umbral; etc. En al menos algunas realizaciones, el usuario puede configurar la interfaz de sistema de administración de aerosol para proporcionar tales notificaciones o alertas a otros usuarios, tal como proporcionar una notificación "compartida" a uno o más miembros familiares o profesionales médicos asociados con el usuario.

La figura 15C presenta información de notificación compartida como parte de la parte de control de ajustes, tal como si el usuario seleccionara el control 1110d de pestaña de la figura 15A. En la realización representada, la GUI 1100 incluye controles 1130 y 1132 de tipo de notificación, que indican tipos de notificación configurados en ese momento por el usuario; un control 1134 de "añadir notificación" que puede seleccionarse por el usuario 1134, que permite al usuario configurar tipos de notificación adicionales relacionados con la unidad de administración de aerosol y la interfaz de sistema de administración de aerosol; y un control 1136 de contacto de usuario, que permite al usuario especificar aspectos particulares a los que deben proporcionarse notificaciones particulares por la interfaz de sistema de administración de aerosol.

En el ejemplo ilustrado de la figura 15C, el usuario ha configurado dos tipos de notificaciones. El primer tipo 1130 de notificación indica que, si el usuario se salta una dosis programada, la interfaz de sistema de administración de aerosol proporcionará una notificación a "mamá" y al "Dr. Smith" por medio de un mensaje de texto (tal como se indica por el icono de teléfono inteligente señalado). El segundo tipo 1132 de notificación indica que tras haber cumplido determinados criterios relacionados con la necesidad de rellenar una prescripción (tal como si el recipiente consumible con el que se está en contacto en ese momento contuviera menos de una cantidad predefinida de dosis restantes, u otros criterios configurados), la interfaz de sistema de administración de aerosol proporcionará una notificación a "mamá" por medio de un mensaje de correo electrónico (tal como se indica por el icono de sobre señalado). En esta y otras realizaciones, la GUI 1100 puede permitir que el usuario configure diversas notificaciones y alertas adicionales basándose en diversos criterios. Por ejemplo, tales notificaciones y alertas pueden proporcionarse a intervalos de tiempo regulares, basándose en datos proporcionados por la unidad de administración de aerosol, basándose en información procedente de una o más bases de datos médicas (tal como si las sustancias personalizadas contenidas dentro del cartucho consumible en contacto en ese momento pasaran una fecha de expiración), o basándose en otra información y/o criterios definidos.

Se apreciará que las GUI, las pantallas de visualización y otra información presentada con respecto a las figuras 15A-15C se incluyen con fines ilustrativos, y que tal información y/u otra información y funcionalidad asociadas pueden presentarse o de otro modo proporcionarse de otras maneras en otras realizaciones. Además, se apreciará que las GUI y otra información presentada a usuarios puede variar con el tipo de dispositivo de cliente usado por el usuario, tal como para presentar menos información y/o funcionalidad por medio de dispositivos de cliente con pantallas de visualización más pequeñas y/o menos capacidad para presentar información a u obtener entradas del usuario, tal como bajo el control de una aplicación móvil de la interfaz de sistema de administración de aerosol que se ejecuta en el dispositivo de cliente, o de otro modo basándose en información enviada al dispositivo de cliente desde el sistema de administración de aerosol.

Aunque anteriormente se han descrito aspectos de las realizaciones en relación con una parte de control de cartucho consumible, se apreciará que, en algunas realizaciones, la parte de control de cartucho, o partes de la misma, puede ser no consumibles o duraderas. En algunas realizaciones, por ejemplo, solo el propio recipiente puede consumirse mientras que el cartucho extraíble que aloja el recipiente puede reutilizarse en la totalidad de la vida útil de la unidad de administración de aerosol.

Según los sistemas descritos anteriormente, un método a modo de ejemplo implementado por un dispositivo de cliente electrónico basado en procesador puede resumirse como que incluye: recibir, mediante el dispositivo de cliente electrónico basado en procesador, al tiempo que se acopla de manera comunicativa a una unidad de administración de aerosol y por medio de una o más comunicaciones electrónicas enviadas a una interfaz inalámbrica del dispositivo de cliente electrónico, datos de administración de aerosol del dispositivo de administración de aerosol, estando los datos de administración de aerosol relacionados con una o más interacciones de usuario con la unidad de administración de aerosol; generar, mediante el dispositivo de cliente electrónico basado en procesador y basándose, al menos en parte, en la información de administración de aerosol recibida, información de rastreo de administración de aerosol relacionada con una o más interacciones de usuario; y proporcionar, por medio del dispositivo de cliente electrónico basado en procesador, una o más indicaciones relacionadas con al menos una de la información de rastreo de administración de aerosol y los datos de administración de aerosol.

En algunos ejemplos, proporcionar una o más indicaciones al usuario puede incluir visualizar, por medio de una interfaz de usuario del dispositivo de cliente electrónico: uno o más mensajes de error relacionados con el movimiento o la orientación de un recipiente en contacto con la unidad de administración de aerosol; una indicación

de estimación de alimentación de batería restante a la unidad de administración de aerosol; una o más notificaciones de recordatorios relacionadas con dosis de sustancias programadas; y/o información de instrucciones relacionada con el uso de la unidad de administración de aerosol. Del mismo modo, además de o en lugar de tal visualización en el dispositivo de cliente electrónico, uno o más mensajes de error, indicación de alimentación de batería restante y/o información de uso de instrucciones pueden visualizarse en una pantalla u otro dispositivo de visualización de la propia unidad de administración de aerosol.

En algunos ejemplos, la recepción de datos de administración de aerosol de la unidad de administración de aerosol puede incluir recibir al menos uno de un grupo que incluye: datos que indican un movimiento u orientación de un recipiente en contacto con la unidad de administración de aerosol; datos que identifican sustancias contenidas en el recipiente; datos que indican una cantidad de sustancias restantes en el recipiente; datos que indican una cantidad de sustancias expedidas del recipiente; datos que indican un número de dosis de sustancias expedidas del recipiente; y datos que indican un número de dosis de sustancias restantes en el recipiente.

En algunos ejemplos, la recepción de datos de administración de aerosol de la unidad de administración de aerosol puede incluir recibir datos que indican una cantidad de dosis de sustancias expedidas del recipiente, y la generación de la información de rastreo de administración de aerosol puede incluir generar una cantidad de dosis de sustancias restantes en el recipiente. En algunos ejemplos, la generación de la información de rastreo de administración de aerosol puede incluir generar información de historial de dosificación para un usuario asociado con el dispositivo de cliente electrónico basado en procesador. La generación de la información de historial de dosificación puede incluir generar información de historial de dosificación basándose al menos en parte en uno o más recipientes que estuvieron en contacto anteriormente con la unidad de administración de aerosol.

En algunos ejemplos, el dispositivo electrónico de cliente basado en procesador puede estar asociado con un primer usuario, y la provisión de una o más indicaciones puede incluir proporcionar una o más notificaciones a uno o más usuarios adicionales con respecto a las interacciones del primer usuario con la unidad de administración de aerosol.

Según aspectos de las realizaciones de las unidades de administración de aerosol dadas a conocer en el presente documento, un sistema de administración de aerosol para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol puede resumirse como que incluye: una unidad de administración de aerosol configurada para recibir un recipiente que contiene las sustancias que van a introducirse en un aerosol; uno o más acelerómetros; uno o más procesadores; y al menos una memoria, incluyendo la memoria instrucciones que, tras ejecutarse mediante al menos uno del uno o más procesadores, provocan que el sistema de administración de aerosol proporcione, por medio de una interfaz de usuario de un dispositivo de cliente asociado con un usuario de la unidad de administración de aerosol, una o más indicaciones de información relacionadas con un recipiente en contacto con la unidad de administración de aerosol. La información puede incluir, por ejemplo, al menos uno de un grupo que incluye: un movimiento u orientación del recipiente; una cantidad de sustancias restantes en el recipiente, una cantidad de sustancias expedidas del recipiente, un número de dosis de sustancias expedidas del recipiente, y un número estimado de dosis de sustancias restantes en el recipiente. La información indicada puede incluir, además, uno o más identificadores asociados con sustancias contenidas en el recipiente.

En algunos ejemplos, las instrucciones pueden provocar, además, que el dispositivo de cliente asociado o un elemento de visualización de la unidad de administración de aerosol visualice uno o más mensajes de error relacionados con el movimiento o la orientación del recipiente; una indicación de alimentación de batería estimada restante en la unidad de administración de aerosol; una o más notificaciones de recordatorios relacionadas con una dosis de sustancias programada; y/o información sobre instrucciones relacionada con el uso de la unidad de administración de aerosol. Otras características y funcionalidad resultarán evidentes para un experto habitual en la técnica tras revisar la presente divulgación.

Además, aspectos y características de las diversas realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse para proporcionar realizaciones adicionales. Pueden realizarse estos y otros cambios a las realizaciones en vista de la descripción detallada anterior. En general, en las siguientes reivindicaciones, los términos usados no deben interpretarse como limitativos de las reivindicaciones a las realizaciones específicas dadas a conocer en la memoria descriptiva y las reivindicaciones, sino que deben interpretarse como inclusivos de todas las posibles realizaciones junto con el alcance total de equivalentes a los que hacen referencia tales reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Unidad (10, 210, 410) de administración de aerosol para administrar de manera selectiva una dosis de sustancias en aerosol, comprendiendo la unidad (10, 210, 410) de administración de aerosol:
un alojamiento (12, 212, 412) de base;
5 un conjunto (260) de actuador proporcionado en el alojamiento (12, 212, 412) de base; y
un conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble acoplado al alojamiento (12, 212, 412) de base y en contacto con el conjunto (260) de actuador, incluyendo el conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble:
un recipiente (16, 216, 416) que contiene sustancias que van a introducirse en un aerosol; y
10 una unidad de cartucho dentro de la que se carga el recipiente (16, 216, 416), incluyendo la unidad de cartucho un cuerpo (90, 290, 430) de cartucho que tiene una abertura (92, 292, 432) de pieza bucal a través de que se inhala la dosis de sustancias en aerosol liberadas del recipiente (16, 216, 416),
una o más aberturas (94, 294, 436) de entrada a través de las que el aire puede entrar en la unidad de cartucho, y
un paso (96, 296, 434) de inhalación que se extiende desde una ubicación de la una o más aberturas (94, 294, 436) de entrada hasta una ubicación de la abertura (92, 292) de pieza bucal y que está en comunicación de fluido con
15 una salida (98, 438) de descarga del recipiente (16, 216, 416), y
caracterizada porque la unidad de cartucho incluye, además, una fuente (120, 320, 440) de alimentación transportada por el cuerpo (90, 290, 430) de cartucho para alimentar el conjunto (260) de actuador proporcionado en el alojamiento (12, 212, 412) de base adyacente al conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble.
2. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que el alojamiento (12, 212, 412) de base incluye una visualización (13, 213) electrónica desde la que se visualiza información que pertenece a la administración de las sustancias en aerosol, alimentándose la visualización (13, 213) mediante la fuente (120, 320, 440) de alimentación del conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble.
3. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que un sensor (80, 280) de presión se proporciona dentro del alojamiento (12, 212, 412) de base y se dispone para detectar una presión dentro del paso (96, 296, 434) de inhalación del cuerpo (90, 290, 430) de cartucho del conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble, y en la que el sensor (80, 280) de presión está soportado por una placa (52, 252) de circuito impreso alimentada por la fuente (120, 320, 440) de alimentación del conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble.
4. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que se proporciona un dispositivo de comunicación inalámbrico dentro del alojamiento (12, 212, 412) de base para transmitir información que pertenece a la administración de las sustancias en aerosol, alimentándose el dispositivo de comunicación inalámbrico mediante la fuente (120, 320, 440) de alimentación del conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble.
5. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que una cavidad (24, 224, 424) del alojamiento (12, 212, 412) de base se dimensiona y conforma para recibir el conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble en una dirección de carga frontal o una dirección de carga inferior.
6. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que el conjunto (14, 214, 414) de cartucho extraíble puede liberarse de manera selectiva del alojamiento (12, 212, 412) de base por medio de uno o más mecanismos (32, 231) de liberación accesibles por el usuario.
7. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que la unidad de cartucho comprende contactos eléctricos para entrar en contacto con un sistema (50, 250) de control del alojamiento (12, 212, 412) de base y proporcionar energía procedente de la fuente (120, 320, 440) de alimentación integrada en la unidad de cartucho al conjunto (260) de actuador proporcionado en el alojamiento (12, 212, 412) de base.
8. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que la unidad de cartucho comprende un armazón (293) que aloja el recipiente (216) y la fuente (320) de alimentación, y un subconjunto (295) de pieza bucal que puede separarse del armazón (293), incluyendo el subconjunto (295) de pieza bucal el cuerpo (290) de cartucho que tiene la abertura (292) de pieza bucal, la una o más aberturas (294) de entrada, y el paso (296) de inhalación.
9. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 8, en la que la unidad de cartucho comprende, además, una disposición de recuento de dosis encerrada dentro del armazón (293) que aloja el recipiente (216) y la fuente (320) de alimentación.
10. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 8, en la que la unidad de cartucho incluye un dispositivo (298) de conmutación dispuesto para generar una indicación cuando el armazón (293) que aloja el recipiente (216) y la fuente (320) de alimentación está acoplado de manera apropiada al subconjunto (295) de pieza

bucal.

11. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, en la que:

el recipiente (16, 216, 416) incluye un cuerpo de recipiente que contiene las sustancias que van a introducirse en un aerosol y un vástago (17, 217) de válvula que puede moverse con respecto al cuerpo de recipiente para liberar la dosis de sustancias en aerosol del recipiente (16, 216, 416); y

el conjunto (260) de actuador está acoplado al alojamiento (12, 212, 412) de base para entrar en contacto con el recipiente (16, 216, 416) cuando se recibe en el mismo para controlar el movimiento del cuerpo de recipiente con respecto al vástago (17, 217) de válvula, incluyendo el conjunto (260) de actuador un motor (262) y un actuador (266, 268) accionado por motor que está acoplado de manera operativa al motor (262) y configurado para enganchar el recipiente (16, 216, 416) para mover el cuerpo de recipiente con respecto al vástago (17, 217) de válvula en la totalidad de la actuación del recipiente (16, 216, 416) en relación directa con una posición de rotación del motor (262), incluyendo el actuador accionado por motor un elemento (266) de leva rotatorio y un tirante (268) que se dirige en contacto con el elemento (266) de leva rotatorio, controlando el elemento (266) de leva rotatorio una posición del tirante (268) en la totalidad de la actuación del recipiente (16, 216, 416) en relación directa con la posición de rotación del motor (262).

12. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 11, que comprende, además:

una pieza (215) bucal desde la que se recibe la dosis de sustancias en aerosol; y

un sistema (250) de control,

estando el sistema (250) de control configurado para controlar la actuación del recipiente (216) en la totalidad de la administración de dosis por medio del conjunto (260) de actuador en respuesta a una señal de presión que se deriva de la inhalación de un usuario por medio de la pieza (215) bucal del conjunto (214) de cartucho extraíble.

13. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 11, en la que el tirante está acoplado de manera operativa al motor mediante una disposición accionada por motor que incluye el elemento de leva rotatorio y un tren de engranajes que tiene un conjunto de engranajes sin fin.

14. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 11, en la que el tirante (268) se desvía en contacto directo con el elemento (266) de leva rotatorio en la totalidad de la actuación del recipiente (216) mediante uno o más elementos (272) de desvío.

15. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 11, en la que el conjunto (260) de actuador incluye una carcasa (270) y el tirante (268) está limitado por la carcasa (270) para moverse linealmente a medida que el elemento (266) de leva rotatorio rota para accionar el recipiente (216).

16. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 1, que comprende, además:

un sensor (80, 280) de presión dispuesto para detectar presión dentro del paso (96, 296, 434) de inhalación por medio de una ubicación próxima a la una o más aberturas (94, 294, 436) de entrada del cuerpo (90, 290, 430) de cartucho, en la que un cambio en la presión representa una o más características de un flujo de aire que se mueve través de la pluralidad de aberturas (94, 294, 436) de entrada.

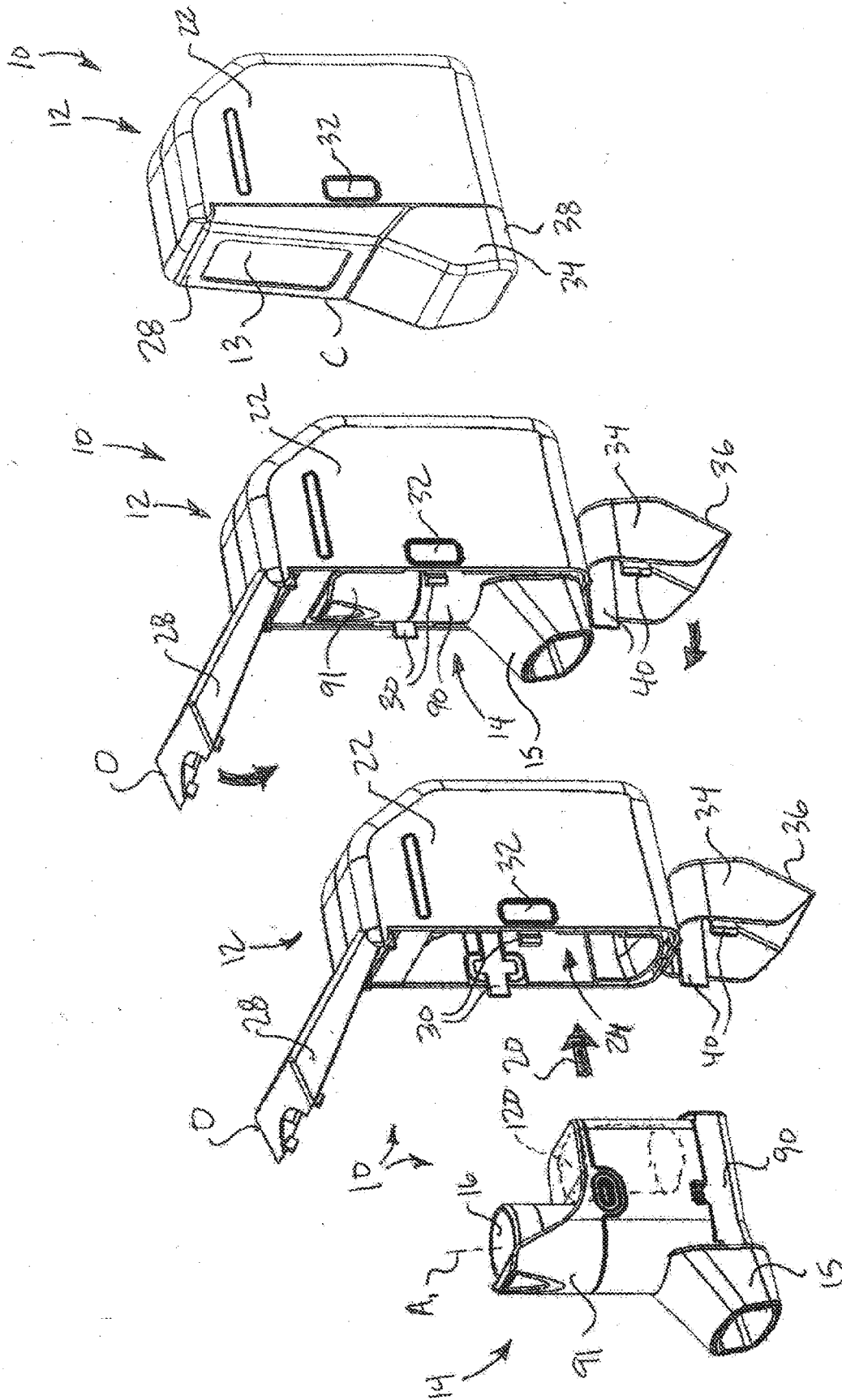
17. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 16, en la que el sensor (80, 280) de presión se transporta por el alojamiento (12, 212, 412) de base y está configurado para estar en contacto con la unidad de cartucho cuando el conjunto (14, 214, 414) de cartucho se recibe en el alojamiento (12, 212, 412) de base.

18. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 17, que comprende, además:

un sello (104, 305) compatible colocado para enganchar la unidad de cartucho y proporcionar un paso sellado que se extiende entre el sensor (80, 280) de presión y el paso (96, 296) de inhalación de la unidad de cartucho.

19. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 16, en la que la una o más aberturas (94, 294, 436) de entrada consiste en un orificio respectivo colocado en cada uno de lados opuestos de la unidad de administración de aerosol.

20. Unidad de administración de aerosol según la reivindicación 16, en la que el cuerpo (90, 290, 430) de cartucho define al menos la mayor parte del paso (96, 296, 434) de inhalación y la una o más aberturas (94, 294, 436) de entrada.



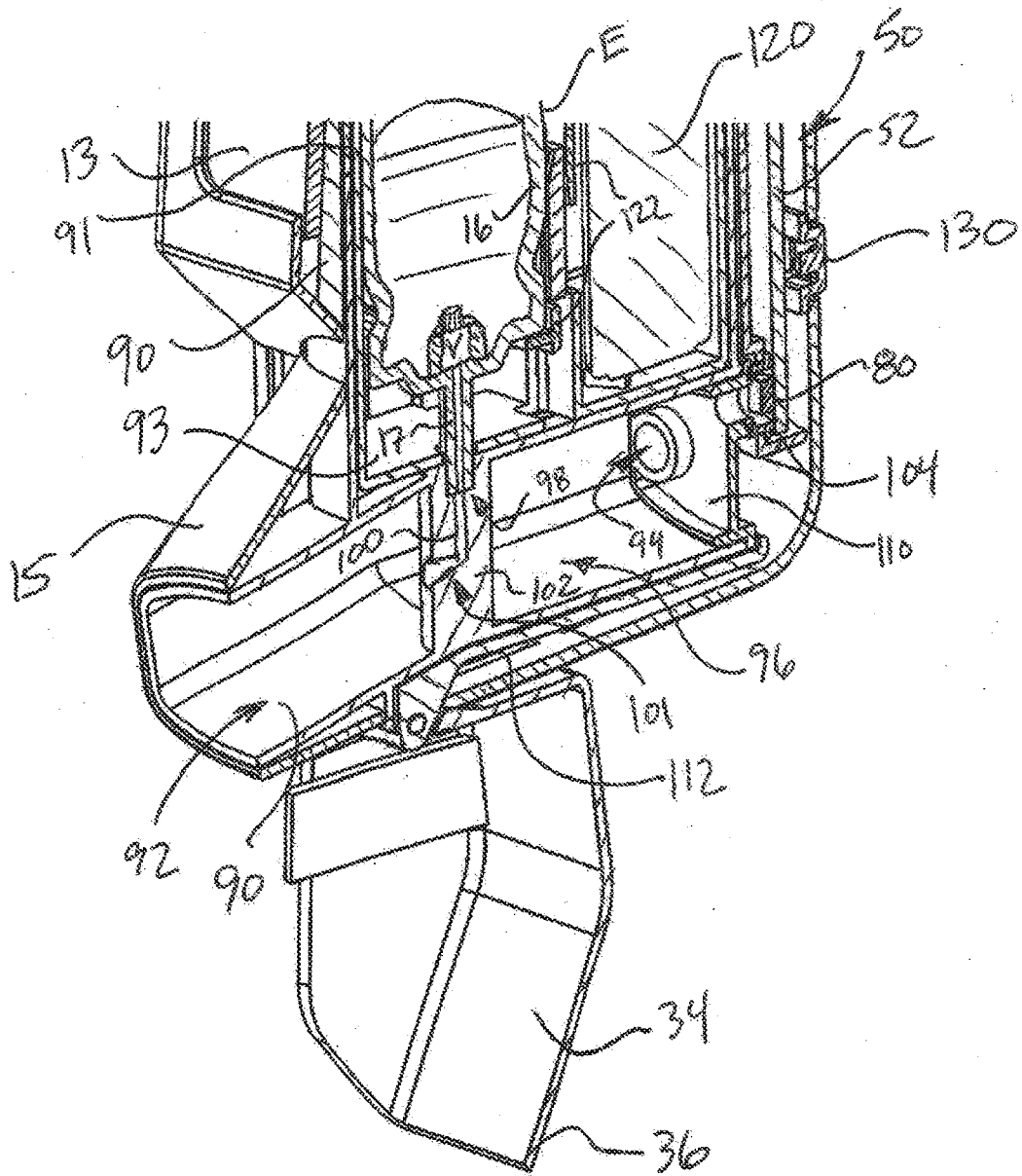


FIG. 2

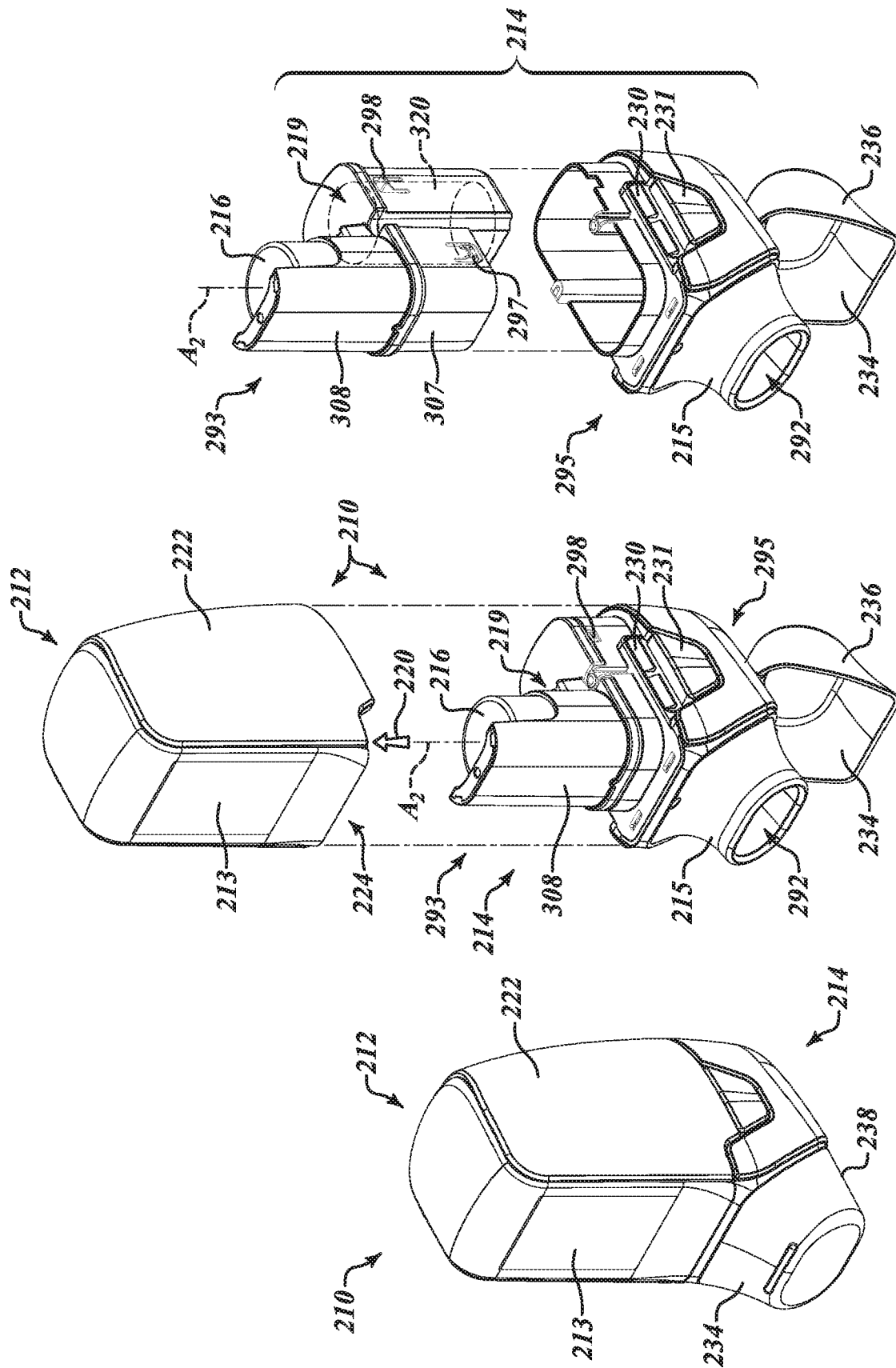


FIG. 3C

FIG. 3B

FIG. 3A

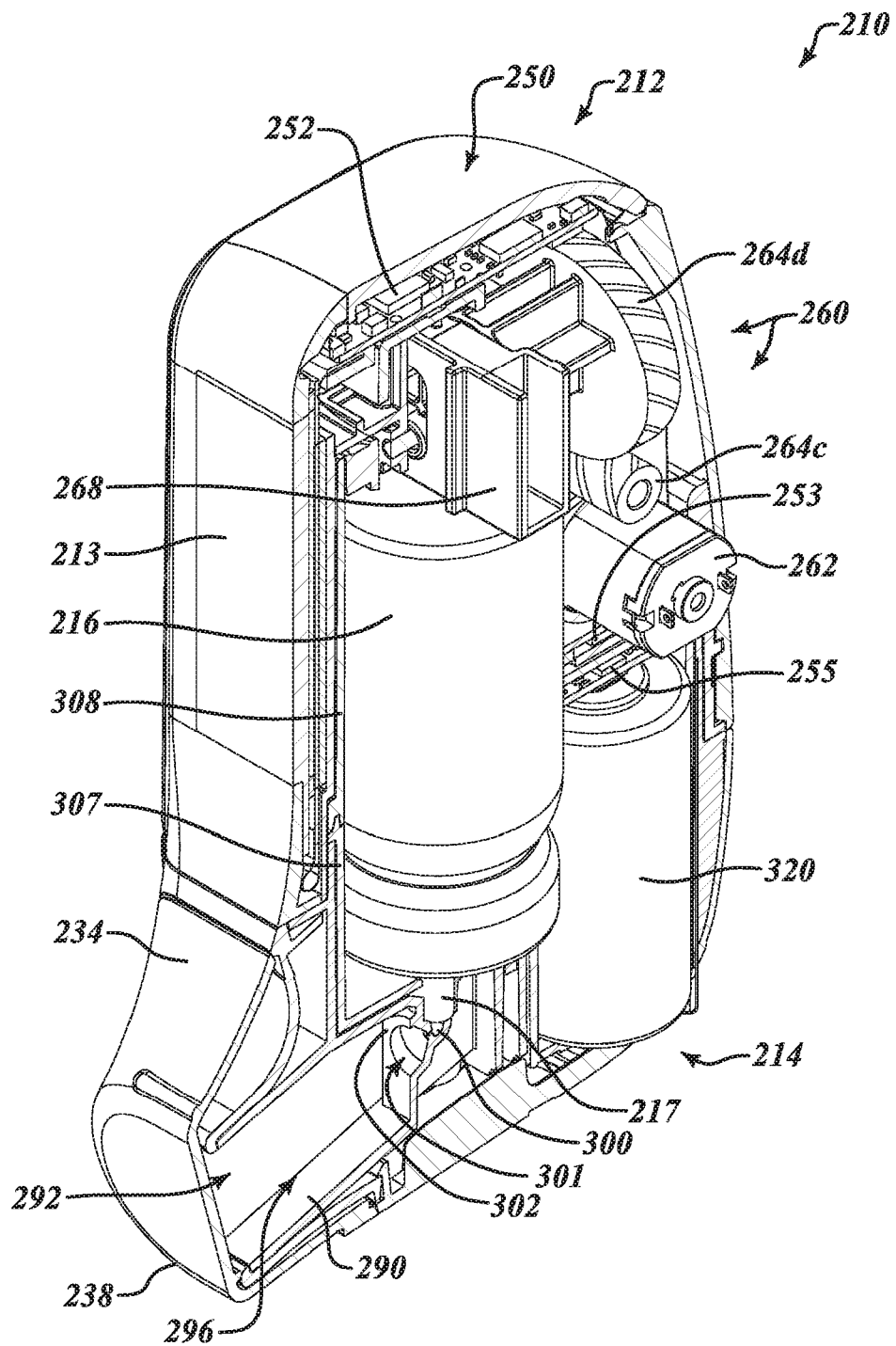


FIG. 4

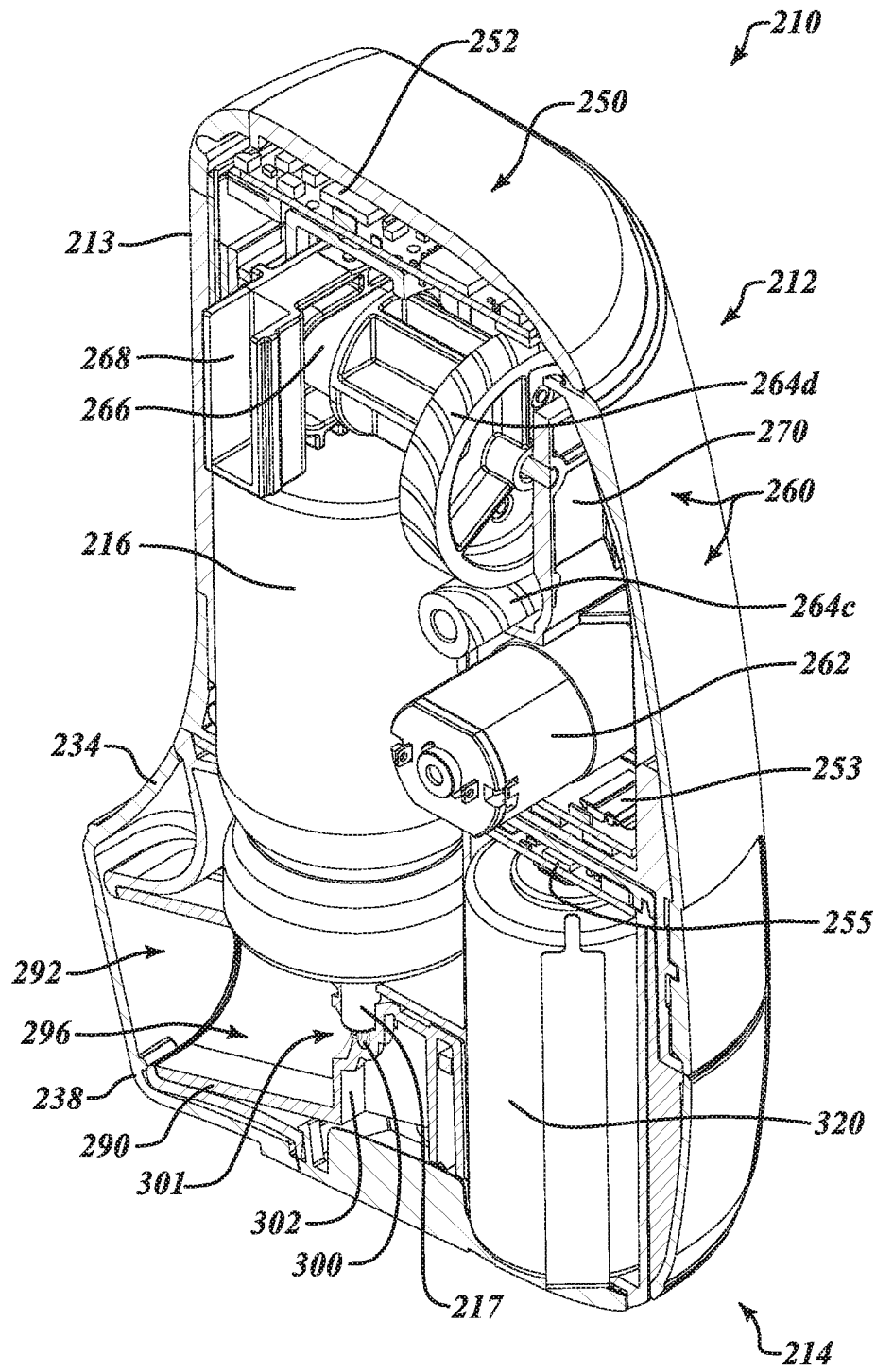
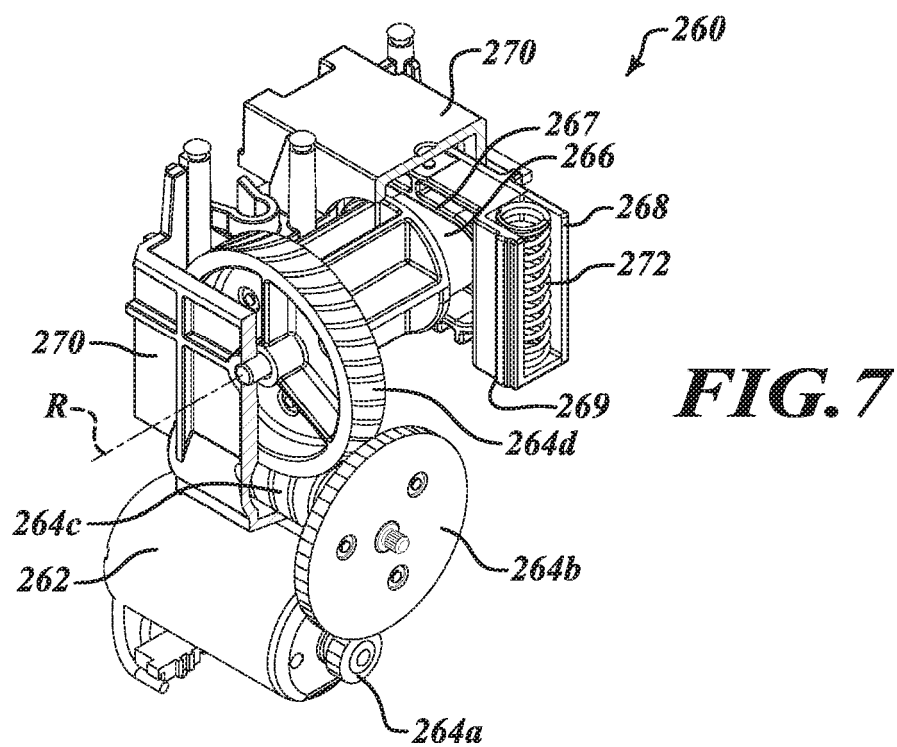
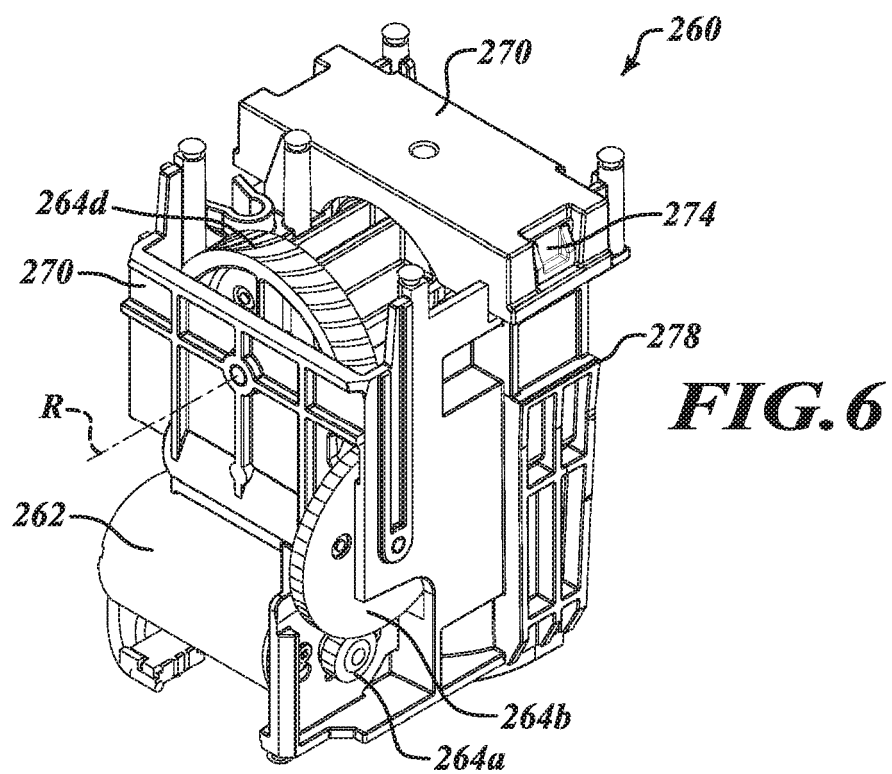


FIG. 5



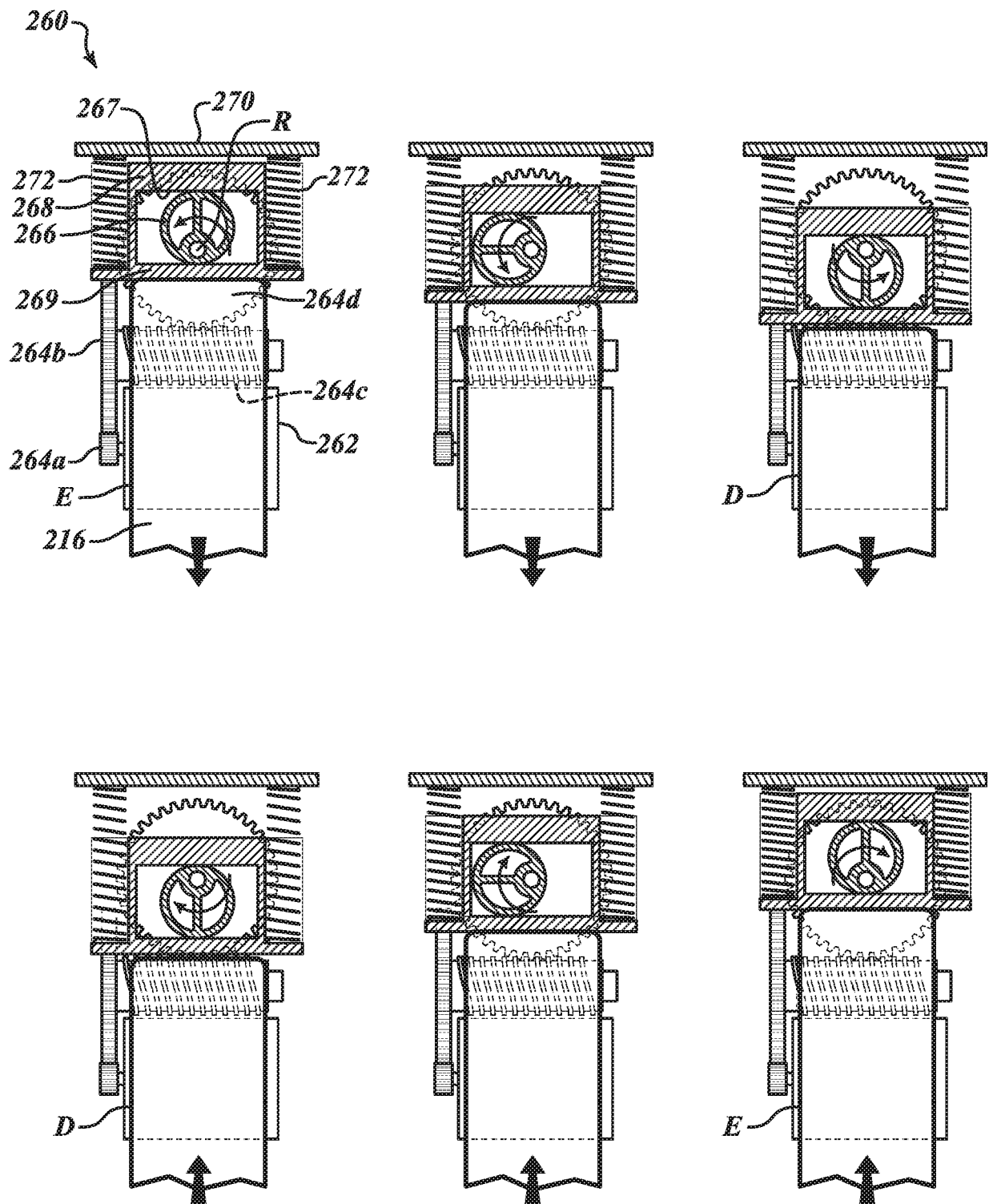


FIG. 8

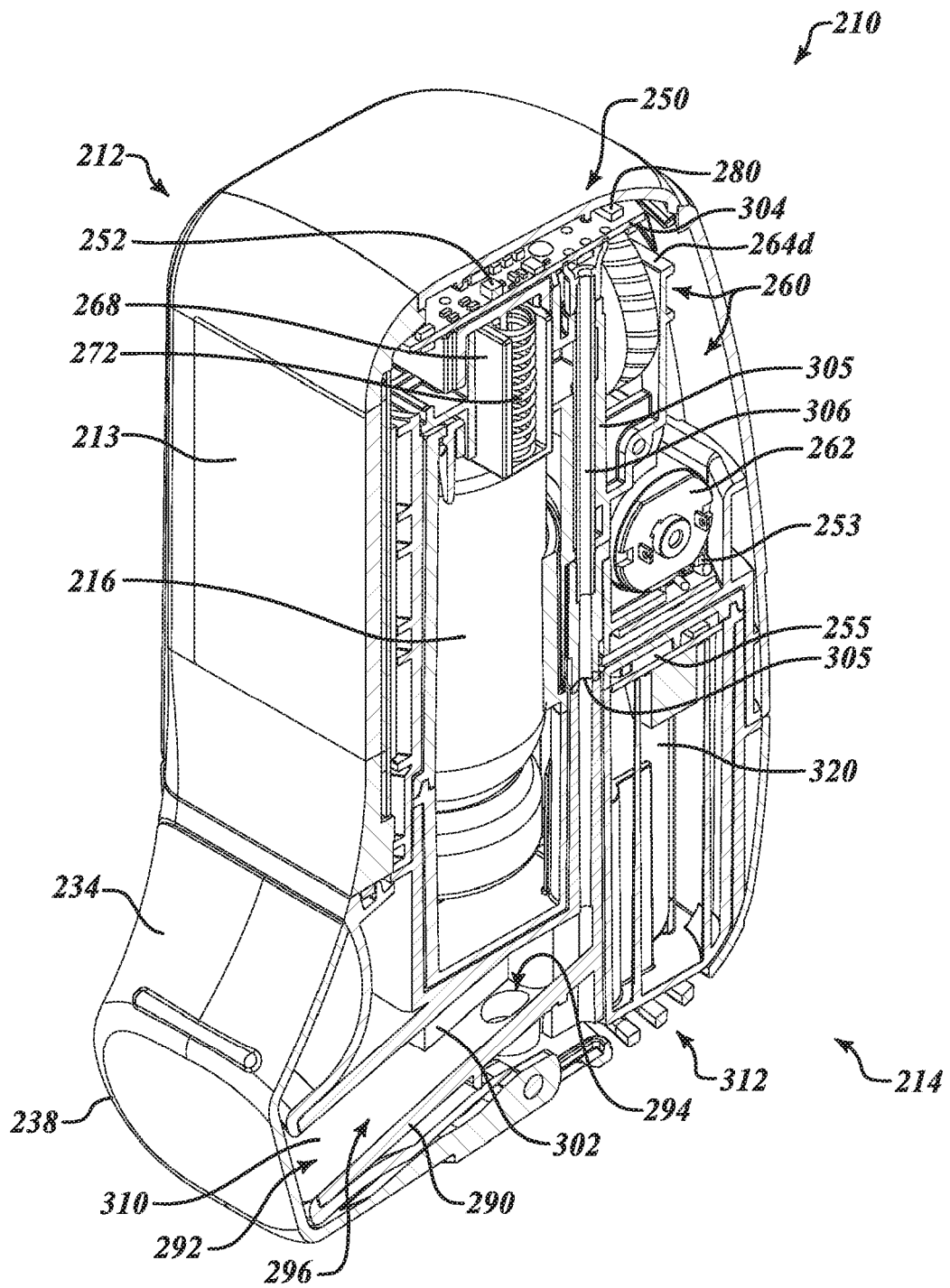


FIG. 9

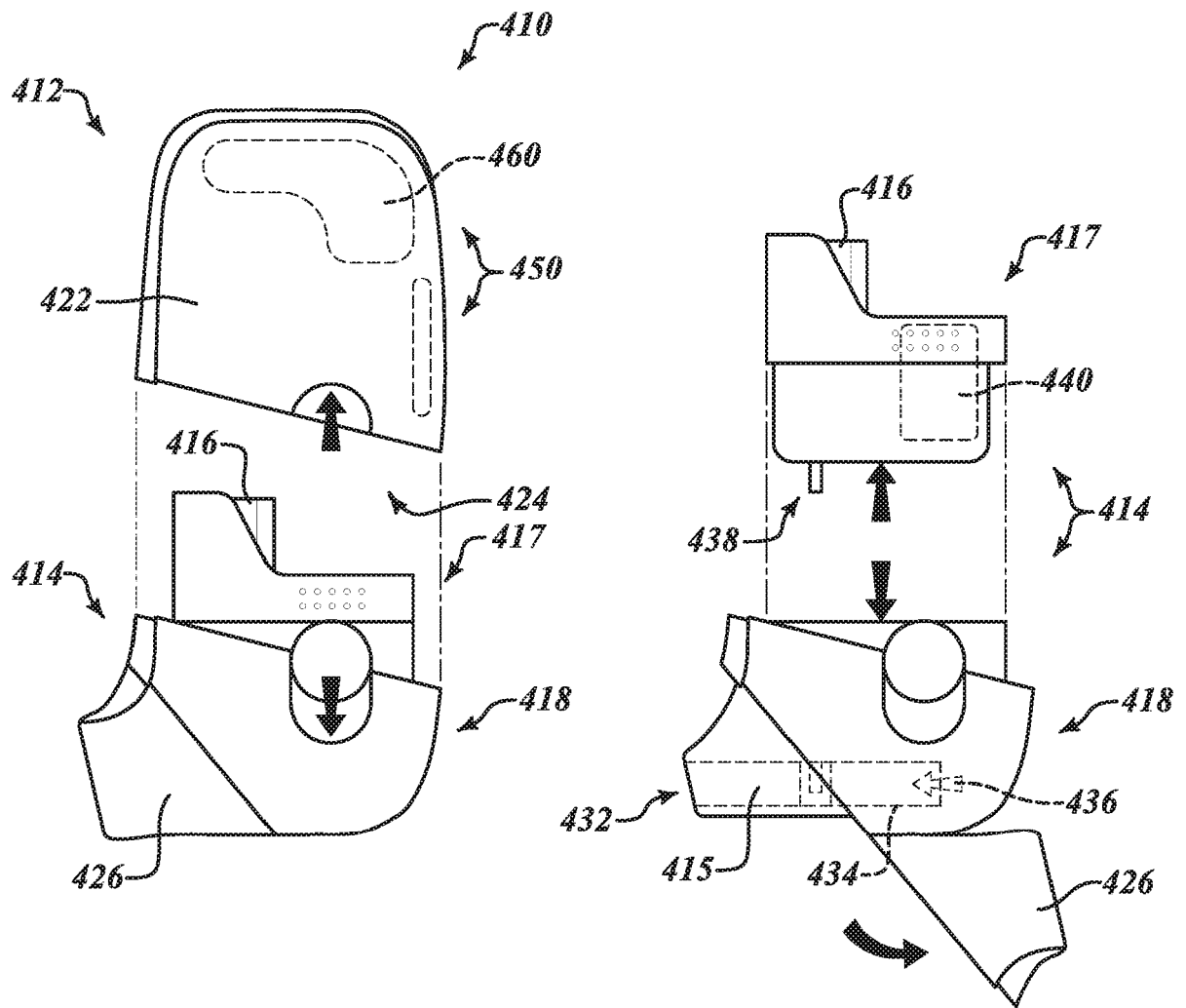


FIG. 10

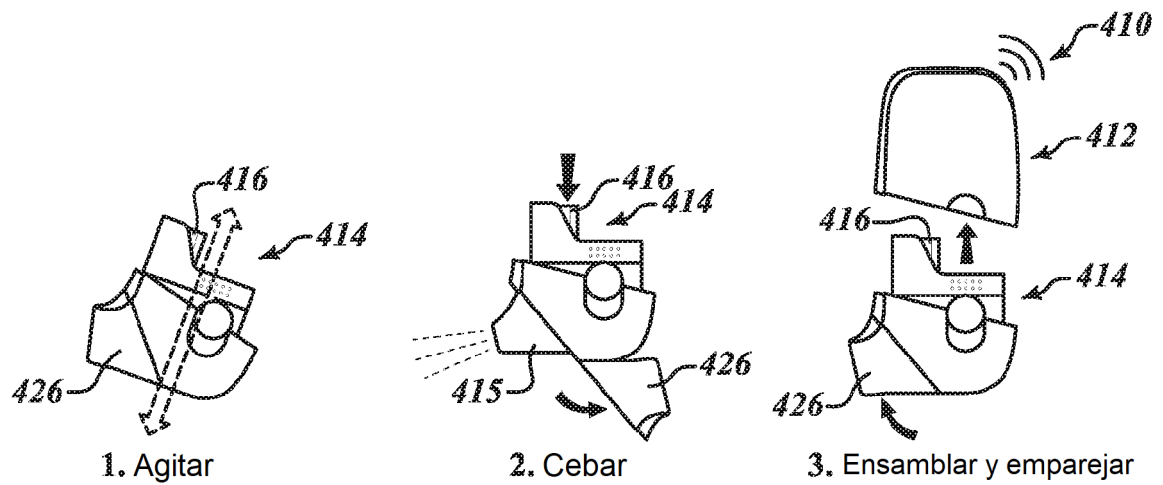


FIG. 11

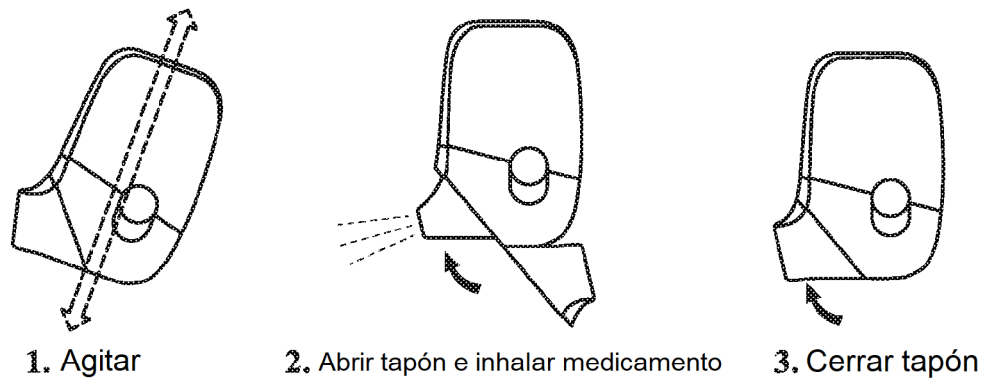


FIG. 12

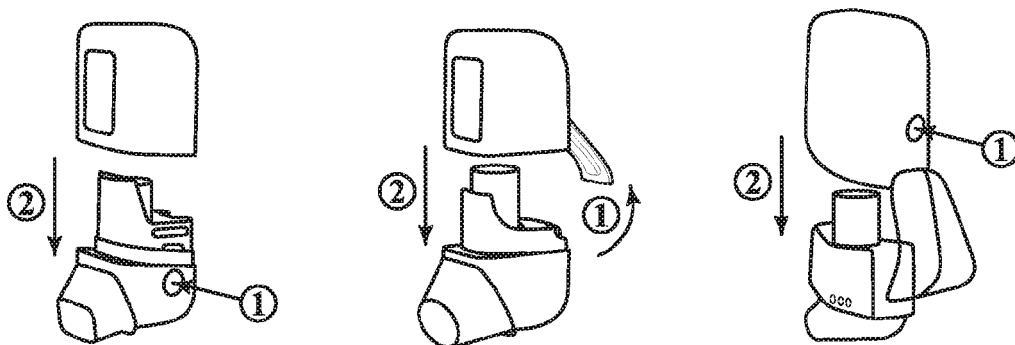


FIG. 13

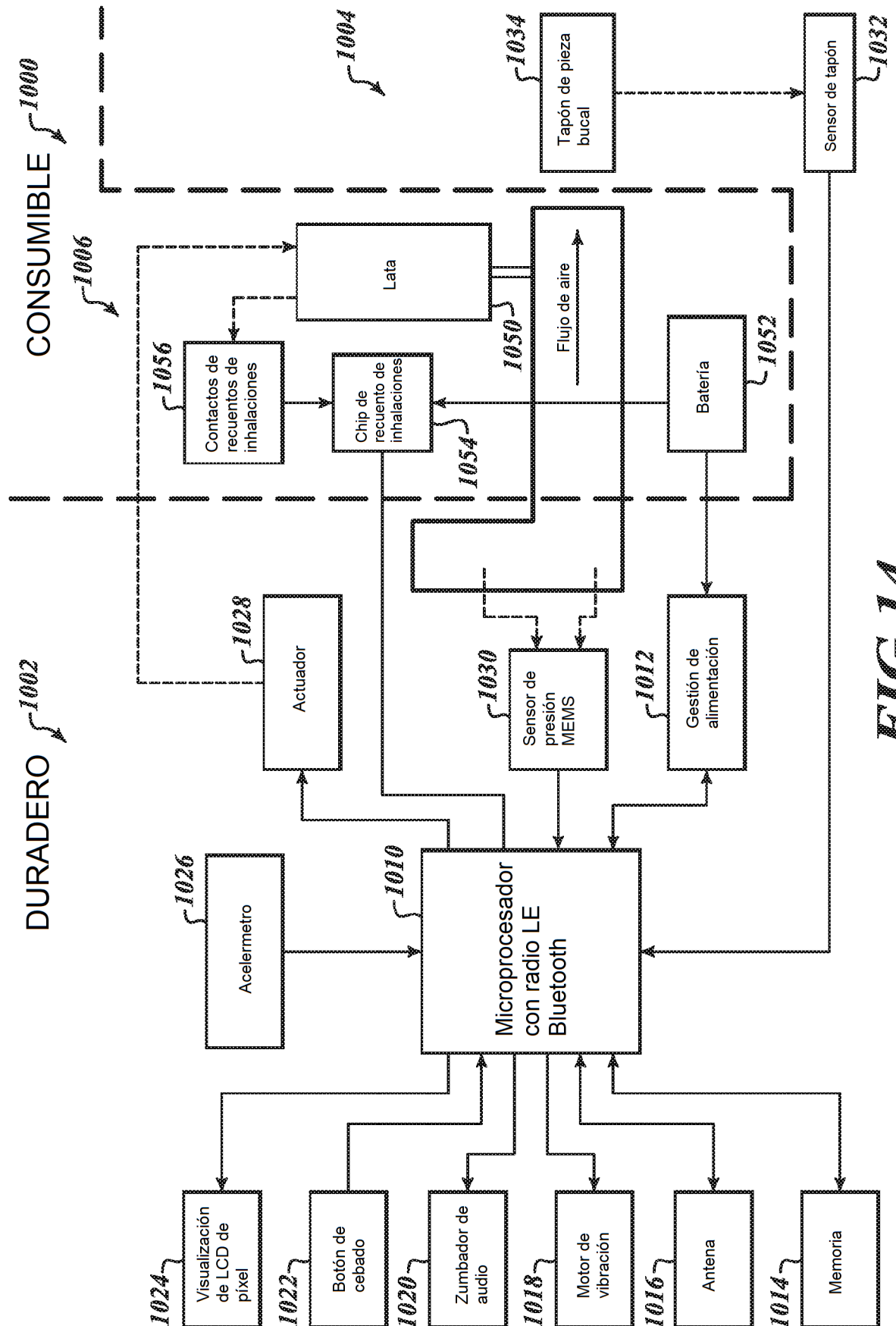


FIG.14

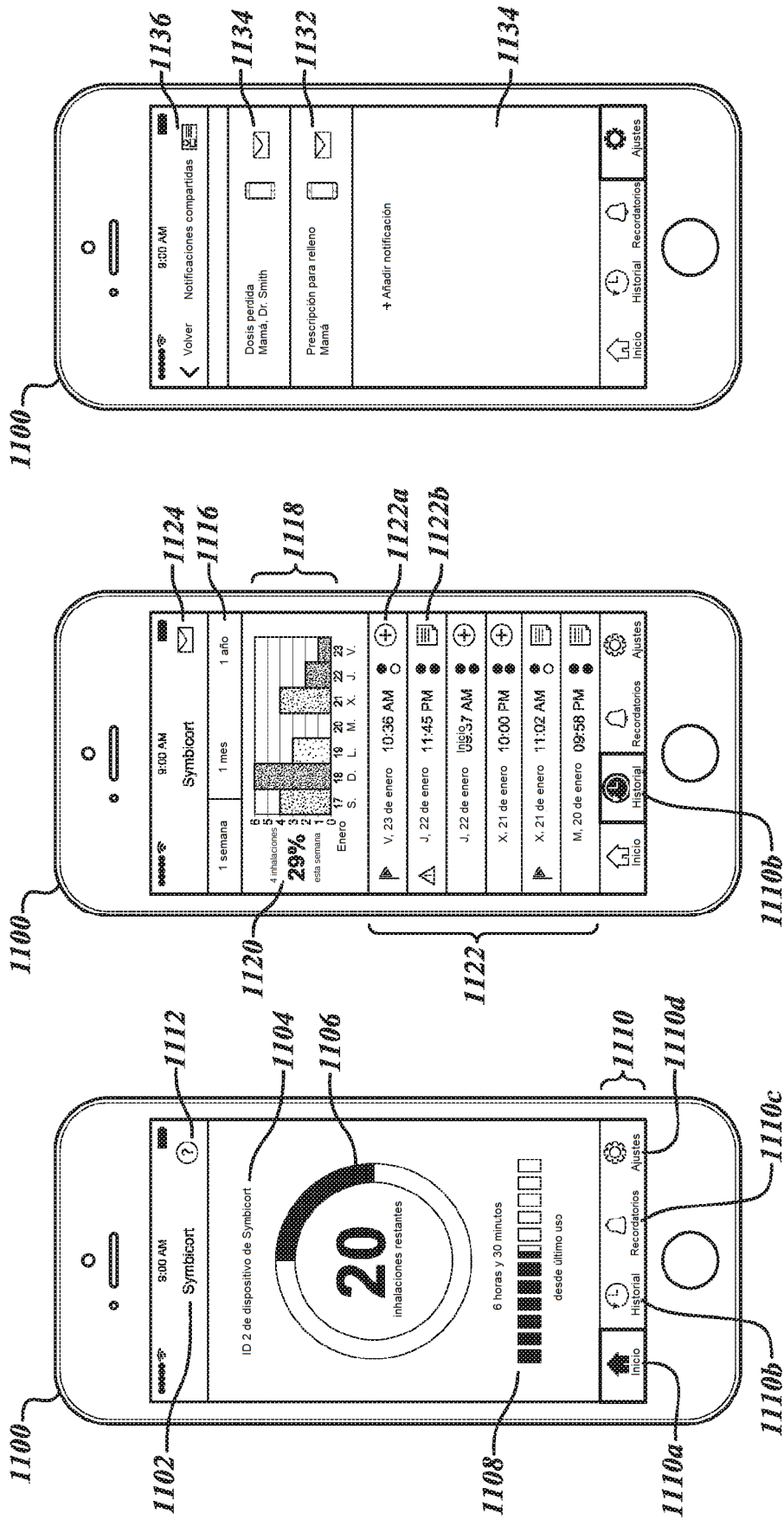


FIG.15C

FIG.15B

FIG.15A