

SISTEMA Y MÉTODO PARA DETECTAR EL USO DE UN DISPOSITIVO DE TERAPIA MÉDICA CONTROLADA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

- 5** La presente invención se refiere a un sistema y método para controlar la dispensación de medicamentos, y, más específicamente, a un sistema y método para dispensar medicamentos a través de un dispositivo controlado por tiempo vinculado a una plataforma web.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

- 10** Los dispositivos dispensadores de medicamentos personales convencionales, como los dispositivos de pulverización intranasal, a menudo se utilizan de manera efectiva para administrar medicamentos atomizados. Los dispositivos de pulverización intranasal tradicionales consisten en una bomba con una boquilla alargada que atomiza el líquido a medida que el líquido se propulsa a través de la boquilla y fuera del orificio de suministro. La niebla resultante se inhala y absorbe eficientemente a través del tejido, proporcionando así un
- 15** tratamiento eficaz.

- Los dispositivos de pulverización intranasal se han utilizado para proporcionar medicamentos para afecciones que van desde alergias, alivio del dolor y depresión. Para condiciones como el alivio del dolor y la depresión, el riesgo de abuso asociado con los medicamentos proporcionados dentro del dispositivo es alto debido a la naturaleza adictiva
- 20** de los medicamentos que tratan esas condiciones. La ketamina, por ejemplo, ha demostrado una gran efectividad en el tratamiento de afecciones graves como la depresión bipolar. Sin embargo, dada la naturaleza adictiva de medicamentos como la ketamina, los proveedores de atención médica dudan en administrarlos o prescribirlos para uso doméstico. Los proveedores de atención médica a menudo se preocupan por los pacientes que abusan o
- 25** usan indebidamente el medicamento, una persona que no sea el paciente que abusa del medicamento y el robo y/o venta del medicamento.

- El abuso y el mal uso no solo se atribuyen a la naturaleza adictiva de los medicamentos, sino también a la eficacia del medicamento en la prestación de alivio para la condición del paciente. Los pacientes pueden ser conducidos a usar más de la dosis prescrita
- 30** debido al alivio que proporciona el medicamento. En consecuencia, los pacientes que

necesitan tales medicamentos solo pueden recibir una pequeña dosis o suministro por visita a un proveedor de atención médica. Como resultado, algunos pacientes deben visitar a su proveedor de atención médica con frecuencia, como varias veces a la semana. Numerosas visitas requeridas a un proveedor de atención médica no solo son inconvenientes, sino que

5 también pueden actuar como una barrera para el acceso a los medicamentos para aquellos que no pueden pagar un transporte pesado o tomar un tiempo prolongado fuera de su lugar de trabajo.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Se proporcionan sistemas y métodos para dispensar medicamentos con un dispositivo dispensador de bloqueo. El dispositivo dispensador puede moldearse para formar un exoesqueleto alrededor de un vial medicinal. El dispositivo dispensador puede incluir uno o más mecanismos de bloqueo para evitar la extracción del vial y/o la administración de dosis. El sistema puede incluir el dispositivo dispensador y un dispositivo informático que se puede vincular al dispositivo dispensador para configurar los parámetros de los dispositivos

10 dispensadores (por ejemplo, tiempo de espera, detección de manipulación, uso incorrecto, entrada biométrica, autenticación de usuario) para activar y/o desactivar los mecanismos de bloqueo.

15

El dispositivo dispensador puede incluir una boquilla y una carcasa que pueden ser componentes integrales o separables que se pueden acoplar deslizablemente entre sí para

20 formar un exoesqueleto alrededor del vial. La boquilla puede incluir una interfaz de carcasa configurada para acoplar la boquilla a la carcasa de forma deslizante.

El dispositivo dispensador puede incluir un bloqueo de vial que se puede bloquear para evitar la extracción del vial del dispositivo dispensador y desbloquear para permitir la extracción del dispositivo dispensador. En algunos ejemplos, el bloqueo del vial puede incluir

25 más topes para limitar el movimiento de la boquilla en relación con el alojamiento (por ejemplo, establecer una posición completamente extendida de la boquilla y/o posición completamente presionada de la boquilla). En ejemplos en los que la boquilla se puede separar de la carcasa, el bloqueo del vial puede inhibir aún más la separación de la boquilla de la carcasa cuando está bloqueada y permitir la separación de la boquilla de la carcasa cuando está

30 desbloqueada.

El dispositivo dispensador puede incluir un bloqueo de dosis que puede bloquearse para evitar el movimiento de la boquilla en relación con la carcasa, impidiendo así la

administración de medicación. El bloqueo de dosis se puede desbloquear para permitir que la boquilla se presione o se extienda fuera de la carcasa, lo que permite la administración de medicamentos. En ejemplos en los que la boquilla se puede separar de la carcasa, el bloqueo de dosis, cuando está bloqueado, puede inhibir aún más la separación de la boquilla de la carcasa y/o la eliminación del vial del dispositivo.

El dispositivo dispensador puede incluir sensores configurados para detectar la depresión parcial de la boquilla y circuitos eléctricos configurados para bloquear el bloqueo de dosis en respuesta a las señales de los sensores. Los sensores pueden incluir sensores ópticos colocados para ver el movimiento de la boquilla en relación con la carcasa.

- 10 En ejemplos en los que la boquilla es separable de la carcasa, la boquilla puede funcionar junto con un vial, sin la carcasa, para administrar el medicamento. La carcasa puede incluir el bloqueo de dosis y el bloqueo del vial. La boquilla puede incluir características en las que el bloqueo de dosis y/o el bloqueo del vial pueden acoplarse y bloquearse. La carcasa puede incluir sensores para detectar el movimiento de la boquilla. La boquilla puede incluir
- 15 características al respecto que son detectables por los sensores de la carcasa. Los sensores y las características de la boquilla se pueden colocar y configurar de otro modo para permitir que el dispositivo detecte una depresión parcial de la boquilla.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La presente invención será más plenamente comprendida y apreciada leyendo la siguiente
- 20 Descripción detallada junto con los dibujos que lo acompañan, en la que:

La FIGURA 1 es una vista en perspectiva de una modalidad de un sistema de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 2 es una representación esquemática transversal de una modalidad del sistema en una posición desbloqueada, tomada a lo largo de la línea A;

- 25 La FIGURA 3A es una representación esquemática transversal de una modalidad del sistema en una posición bloqueada, tomada a lo largo de la línea A;

La FIGURA 3B es una representación esquemática transversal de una modalidad del sistema en una posición bloqueada, tomada a lo largo de la línea B;

- La FIGURA 4 es una representación de diagrama de una modalidad del método de
- 30 acuerdo con la presente invención;

La FIGURA 5 es una representación de diagrama de una modalidad del método de acuerdo con la presente invención;

La FIGURA 6 es una representación de diagrama de una modalidad del método de acuerdo con la presente invención;

5 La FIGURA 7A es una vista en perspectiva superior de una modalidad del conjunto del motor en la posición bloqueada;

La FIGURA 7B es una vista en perspectiva lateral de una modalidad del conjunto del motor en la posición desbloqueada;

10 La FIGURA 7C es una vista superior de una modalidad del conjunto del motor en la posición desbloqueada;

La FIGURA 8A es una vista de perspectiva lateral de una modalidad de la primera y segunda partes de la carcasa que tiene un conjunto de motor;

La FIGURA 8B es otra vista de perspectiva lateral de una modalidad de la primera y segunda partes de la carcasa en una posición desbloqueada; y

15 La FIGURA 8C es una vista en perspectiva superior de una modalidad de la primera y segunda partes de la carcasa en una posición bloqueada.

La FIGURA 9 es una vista de perfil de otra modalidad de un dispositivo dispensador de acuerdo con la presente invención.

20 La FIGURA 10 es una vista de perfil de una boquilla y un vial de acuerdo con la presente invención.

Las FIGURAS 11A y 11B son vistas del perfil ortogonal de la boquilla y el vial ilustrados en la FIGURA 10 de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 12 es una vista de perfil del vial, el anillo de retención y el resorte de acuerdo con la presente invención.

25 La FIGURA 13 es una vista transversal del dispositivo dispensador como se ilustra y se orienta en la FIGURA 9 con componentes retirados para visualizar un bloqueo de dosis y un bloqueo de vial de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 14A es una vista superior de una carcasa de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 14B una vista transversal de la carcasa, tal y como se orienta en la FIGURA 14A de acuerdo con la presente invención.

5 La FIGURA 15 es una vista despiezada del dispositivo dispensador ilustrada en la FIGURA 9 de acuerdo con la presente invención.

Las FIGURAS 16A a 16C son ilustraciones de una parte de un mango alternativo de una boquilla del dispositivo dispensador ilustrada en la FIGURA 9 de acuerdo con la presente invención.

10 La FIGURA 17 es una vista despiezada de otra modalidad de un dispositivo dispensador de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 18A es una vista transversal del dispositivo dispensador ilustrado en la FIGURA 17 cortada a lo largo del plano A de acuerdo con la presente invención.

15 La FIGURA 18B es una vista transversal del dispositivo dispensador ilustrado en la FIGURA 17 cortada a lo largo del plano B de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 19 es un diagrama de bloques de un sistema de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 20A es una vista lateral de una parte de mango y vial alternativos de acuerdo con la presente invención.

20 La FIGURA 20A es una vista lateral ortogonal de la parte de manija y el vial en la FIGURA 20A con placa de circuitos alternativa de acuerdo con la presente invención.

La FIGURA 21 es una ilustración de una imagen configurada para proporcionar reflectividad a un sensor de rotación de acuerdo con la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

25 Refiriéndose a las figuras, la presente invención puede ser un sistema, un método y/o un producto de programa de computadora. El producto de programa informático puede incluir un medio (o medios) de almacenamiento legible por computadora no transitorio que tenga instrucciones de programa legibles por computadora en el mismo para hacer que un

procesador lleve a cabo aspectos de la presente invención.

El medio de almacenamiento legible por computadora puede ser un dispositivo tangible que pueda retener y almacenar instrucciones para su uso por un dispositivo de ejecución de instrucciones. El medio de almacenamiento legible por computadora puede ser, por ejemplo,

5 un dispositivo de almacenamiento electrónico, un dispositivo de almacenamiento magnético, un dispositivo de almacenamiento óptico, un dispositivo de almacenamiento electromagnético, un dispositivo de almacenamiento semiconductor o cualquier combinación adecuada de lo anterior. Una lista no exhaustiva de ejemplos más específicos del medio de almacenamiento legible por computadora incluye lo siguiente: un disquete portátil para computadora, un disco

10 duro, una memoria de acceso aleatorio (**RAM**), una memoria de solo lectura (**ROM**), una memoria de solo lectura programable borrable (**EPROM** o memoria Flash), una memoria estática de acceso aleatorio (**SRAM**), una memoria de disco compacto portátil de solo lectura (**CD-ROM**), un disco versátil digital (**DVD**), una tarjeta de memoria, un disquete, un dispositivo codificado mecánicamente como tarjetas perforadas o estructuras elevadas en una ranura

15 que tengan instrucciones grabadas en ella, y cualquier combinación adecuada de lo anterior. Un medio de almacenamiento legible por computadora, tal como se utiliza en este documento, no debe interpretarse como señales transitorias per se, tales como ondas de radio u otras ondas electromagnéticas de propagación libre, ondas electromagnéticas que se propagan a través de una guía de ondas u otros medios de transmisión (por ejemplo, pulsos de luz que

20 pasan a través de un cable de fibra óptica), o señales eléctricas transmitidas a través de un cable.

Las instrucciones del programa legibles por computadora que se describen en este documento se pueden descargar en los dispositivos informáticos/de procesamiento correspondientes desde un medio de almacenamiento legible por computadora o a una

25 computadora externa o dispositivo de almacenamiento externo a través de una red, por ejemplo, Internet, una red de área local, una red de área amplia y/o una red inalámbrica. La red puede comprender cables de transmisión de cobre, fibras de transmisión óptica, transmisión inalámbrica, enrutadores, cortafuegos, conmutadores, computadoras de puerta de enlace y/o servidores perimetrales. Una tarjeta adaptadora de red o una interfaz de red en

30 cada dispositivo informático/de procesamiento recibe las instrucciones del programa legibles por computadora desde la red y reenvía las instrucciones del programa legibles por computadora para su almacenamiento en un medio de almacenamiento legible por computadora dentro del dispositivo informático/de procesamiento correspondiente.

Las instrucciones del programa legibles por computadora para llevar a cabo las operaciones de la presente invención pueden ser instrucciones del ensamblador, instrucciones de la arquitectura del conjunto de instrucciones (ISA), instrucciones de la máquina, instrucciones dependientes de la máquina, microcódigo, instrucciones de firmware, datos de configuración de estado, o bien código fuente o código objeto escrito en cualquier combinación de uno o más lenguajes de programación, incluyendo un lenguaje de programación orientado a objetos como Smalltalk, C++ o similar, y lenguajes de programación de procedimientos convencionales, como el lenguaje de programación "C" o lenguajes de programación similares. Las instrucciones del programa legibles por computadora pueden ejecutarse completamente en la computadora del usuario, en parte en la computadora del usuario, como un paquete de software independiente, en parte en la computadora del usuario y en parte en una computadora remota o completamente en la computadora o servidor remoto. En este último escenario, la computadora remota puede estar conectada a la computadora del usuario a través de cualquier tipo de red, incluyendo una red de área local (LAN) o una red de área amplia (WAN), o la conexión se puede realizar a una computadora externa (por ejemplo, a través de Internet utilizando un proveedor de servicios de Internet). En algunas modalidades, circuitos electrónicos incluyendo, por ejemplo, circuitos lógicos programables, arreglos de puertas programables en campo (FPGA), o los arreglos lógicos programables (PLA) pueden ejecutar las instrucciones del programa legibles por computadora utilizando la información de estado de las instrucciones del programa legibles por computadora para personalizar los circuitos electrónicos, con el fin de realizar aspectos de la presente invención.

Los aspectos de la presente invención se describen aquí con referencia a ilustraciones de diagramas de flujo y/o diagramas de bloques de métodos, aparatos (sistemas) y productos de programas de computadora de acuerdo con las modalidades de la invención. Se entenderá que cada bloque de las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloque, y combinaciones de bloques en las ilustraciones de diagrama de flujo y/o diagramas de bloque, puede ser implementado por instrucciones de programa legibles por computadora.

Estas instrucciones de programa legibles por computadora pueden proporcionarse a un procesador de una computadora de propósito general, una computadora de propósito especial u otro aparato programable de procesamiento de datos para producir una máquina, de tal manera que las instrucciones, que se ejecutan a través del procesador de la computadora u otro aparato programable de procesamiento de datos, crean medios para implementar las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloque de diagrama de bloques. Estas instrucciones de programa legibles por computadora también

pueden almacenarse en un medio de almacenamiento legible por computadora que puede dirigir una computadora, un aparato de procesamiento de datos programable, y/u otros dispositivos para funcionar de una manera particular, de tal manera que el medio de almacenamiento legible por computadora que tiene instrucciones almacenadas en él

5 comprende un artículo de fabricación que incluye instrucciones que implementan aspectos de la función/acto especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques de diagrama de bloques.

Las instrucciones del programa legibles por computadora también pueden cargarse en una computadora u otro aparato programable de procesamiento de datos, u otro dispositivo

10 que haga que se realice una serie de pasos operativos en la computadora, otro aparato programable u otro dispositivo para producir un proceso implementado por computadora, de modo que las instrucciones que se ejecuten en la computadora, otro aparato programable, u otro dispositivo implementan las funciones/actos especificados en el diagrama de flujo y/o bloque o bloques de diagrama de bloques.

15 El diagrama de flujo y los diagramas de bloques en las figuras ilustran la arquitectura, funcionalidad y operación de posibles implementaciones de sistemas, métodos y productos de programas de computadora de acuerdo con varias modalidades de la presente invención. En este sentido, cada bloque en el diagrama de flujo o diagramas de bloques puede representar un módulo, segmento o parte de instrucciones, que comprende una o más

20 instrucciones ejecutables para implementar las funciones lógicas especificadas. En algunas implementaciones alternativas, las funciones anotadas en el bloque pueden ocurrir fuera del orden señalado en las figuras. Por ejemplo, dos bloques mostrados en sucesión pueden, de hecho, ser ejecutados sustancialmente en forma simultánea, o los bloques a veces pueden ser ejecutados en el orden inverso, dependiendo de la funcionalidad involucrada. También se

25 notará que cada bloque de los diagramas de bloque y/o ilustración del diagrama de flujo, y las combinaciones de bloques en los diagramas de bloques y/o la ilustración del diagrama de flujo, pueden implementarse mediante sistemas basados en hardware de propósito especial que realizan las funciones o actos especificados o realizan combinaciones de hardware de propósito especial e instrucciones informáticas.

30 Refiriéndose de nuevo a los dibujos, en donde los números de referencia similares se refieren a partes similares en todo, se ve en la FIGURA 1 una vista en perspectiva de una modalidad de un sistema de acuerdo con la presente invención. La FIGURA 1 muestra una modalidad del sistema que comprende un dispositivo dispensador 100 y un dispositivo

informático 200. El dispositivo informático 200 puede ser un teléfono inteligente, tableta portátil, computadora portátil, computadora de escritorio y cualquier otro dispositivo similar. La FIGURA 1 también muestra los componentes exteriores de una modalidad del dispositivo dispensador 100. El dispositivo dispensador 100 comprende una carcasa cilíndrica 102 que

5 tiene un primer extremo cerrado 104 y un segundo extremo cerrado 106. Una boquilla 108 se extiende perpendicular desde una superficie 104a del primer extremo cerrado 104. El segundo extremo cerrado 106 puede comprender además una placa base 106a fijada a la carcasa 102 con sujetadores como tornillos de estrella, que evitarán una fácil manipulación de la carcasa 102. Se contemplan otros sujetadores, como sujetadores magnéticos, tornillos “enchavetados”

10 personalizados o dispositivos de bloqueo similares. La carcasa 102 comprende además un hueco 110 con una pantalla de visualización 112 en el mismo. La pantalla de visualización puede ser una pantalla de panel, como una pantalla gráfica OLED monocroma u otras pantallas LED, por ejemplo.

Con referencia a la FIGURA 2, se muestra una representación esquemática transversal de una modalidad del sistema en una posición desbloqueada, tomada a lo largo de la línea A. La FIGURA 2 muestra los componentes interiores del dispositivo dispensador 100 en una posición desbloqueada en la que se presiona la boquilla 108. La carcasa 102 del dispositivo dispensador 100 comprende además una primera parte 114 y una segunda parte 116. La primera parte 114 de la carcasa 102 está conectada tanto al primer extremo cerrado

15 104 como a la segunda parte 116.

En la modalidad representada, la segunda parte 116 de la carcasa 102 está conectada al segundo extremo cerrado 106 o a la placa base 106a y proporciona una base para el dispositivo dispensador 100. La segunda parte 116 alberga el recipiente de líquido 118, que está configurado para almacenar composiciones medicinales líquidas. En la modalidad

25 representada, el contenedor de líquido 118 es cilíndrico de tal manera que proporciona un ajuste eficiente dentro de la carcasa igualmente cilíndrica 102. Un ejemplo de un contenedor de líquido cilíndrico 118 es un vial de tamaño de rosca.

Con el fin de proporcionar acceso al contenido medicinal del contenedor de líquido 118, el contenedor de líquido 118 comprende un conjunto de bomba 120. En la modalidad

30 que se muestra en la FIGURA 2, la bomba 120 está ubicada centralmente dentro del contenedor de líquido 118. El conjunto de bomba 120 está estructurado y funciona sustancialmente como conjuntos de bomba estándar utilizados en dispositivos de pulverización intranasal convencionales. A medida que se aplica presión sobre la boquilla 108

hacia la superficie 104a del primer extremo cerrado 104, el conjunto de bomba 120 impulsa la composición médica líquida almacenada en el recipiente de líquido 118 a través de un canal 122 en la boquilla 108, expulsando de la composición médica líquida del dispositivo dispensador 100. Por lo tanto, en una posición desbloqueada, la composición médica líquida se puede expulsar libremente del dispositivo dispensador 100.

Con referencia a las FIGURAS 3A a 3B se muestran representaciones esquemáticas transversales de una modalidad del sistema en una posición bloqueada, tomadas a lo largo de las líneas A y B, respectivamente. En la modalidad representada, la primera parte 114 de la carcasa 102 comprende además un mecanismo de bloqueo de solenoide 124 en ella. El solenoide 124 funciona perpendicular al movimiento del conjunto de bomba 120. En una modalidad, cuando se activa el solenoide 124, se mueve en la trayectoria de la boquilla 108 bloqueando así el movimiento completo de la boquilla 108 hacia la superficie 104a del primer extremo cerrado 104 y evitando que el conjunto de bomba 120 expulse la composición medicinal líquida del dispositivo dispensador 100. El solenoide 124 se muestra en una posición desbloqueada en la FIGURA 2 y una posición bloqueada en las FIGURAS 3A a 3B. En modalidades alternativas, el solenoide 124 puede estar compuesto por accesorios como una abrazadera en U que bloquea la trayectoria de la boquilla 108 e interrumpe el movimiento del conjunto de bomba 120.

Refiriéndose aún a las FIGURAS 3A a 3B, en la modalidad representada, el solenoide 124 se activa en respuesta a una señal eléctrica enviada desde un procesador, como una placa de circuitos impreso 126. Como se muestra en las FIGURAS 3A a 3B, la placa de circuitos impreso 126 se encuentra dentro de la segunda parte 116 de la carcasa 102 hacia el segundo extremo cerrado 106. La placa de circuitos impreso 126 está conectada operativamente y alimentada por una batería 128 también ubicada dentro de la segunda parte 116 en el segundo extremo cerrado 106. La batería 128 puede ser una batería recargable de iones de litio o una fuente de alimentación de tipo similar.

En una modalidad alternativa, el mecanismo de bloqueo es un conjunto de motor 300. En las FIGURAS 7A a 8C, se muestran varias vistas de una modalidad del mecanismo de bloqueo del conjunto de motor 300. Refiriéndose primero a la FIGURA 7A, se muestra una vista en perspectiva superior del conjunto del motor 300 en la posición bloqueada. El conjunto de motor 300 consta de un motor 302 conectado a un primer engranaje 304 que se coloca dentro de una abertura 306 de una rueda dentada interna 308. La rueda dentada interna 308 consta de un bloqueo central 310 con un chavetero 312 que se extiende a través del mismo.

Similar a la modalidad en la que el mecanismo de bloqueo es un solenoide 124 (las FIGURAS 3A a 3B), el conjunto de motor 300 interrumpe o bloquea el movimiento del conjunto de bomba 120. En la modalidad que se muestra en la FIGURA 7A, EL eje 314 de un conjunto de bomba 120 se extiende a través del bloqueo central 310 de la rueda dentada interna 308. Para facilitar el bloqueo, hay una o más chavetas 316 que sobresalen del eje 314 del conjunto de bomba 120. Las chavetas 316 están configuradas o montadas de otro modo para deslizarse en la ranura de chaveta 312 del bloqueo central 310. En la modalidad que se muestra en la FIGURA 7A, las chavetas 316 descansan sobre el bloqueo central 310 y no se deslizan en la ranura de chaveta 312. Por lo tanto, una boquilla 108 conectada al conjunto de bomba 120 no es compresible cuando las chavetas 316 no están alineadas con la ranura de chaveta 312.

Con referencia ahora a las FIGURAS 7B a 7C, se muestra una vista en perspectiva lateral y una vista superior del conjunto de motor 300 en la posición desbloqueada. Desde la posición bloqueada, que se muestra en la FIGURA 7B, el motor 302 se activa mediante una señal eléctrica procedente de la placa de circuitos impreso 126, que hace girar el engranaje 304 girando así la rueda dentada interna 308. La abertura 306 en la rueda dentada interna 308 limita la rotación de la rueda dentada interna 308, ya que solo puede girar en cualquier dirección hasta que se enganche en el engranaje 304. A medida que gira la rueda dentada interna 308, el bloqueo 310 y la ranura de chaveta 312 también giran. La rueda dentada interna 308 gira hasta que se encuentra en la posición desbloqueada, que se muestra en la FIGURA 7B. En la posición desbloqueada, las chavetas 316 del eje 314 del conjunto de bomba 120 están alineadas con la ranura de chaveta 312, que se extiende a través del bloqueo 310. Una vez que el conjunto de motor 300 está en la posición desbloqueada, la boquilla 108 se puede comprimir. La compresión de la boquilla 108 hace que las chavetas 316 del eje 314 del conjunto de bomba 120 se deslicen en la ranura de chaveta 312 del bloqueo 310, como se muestra en la FIGURA 7C. Cuando se suelta la boquilla 108, las chavetas 316 del eje 314 se deslizan hacia fuera de la ranura de chaveta 312 y la rueda dentada interna 308 se pueden girar de nuevo a la posición bloqueada que se muestra en la FIGURA 7A

Regresando ahora a las FIGURAS 8A a 8C, se muestran varias vistas en perspectiva de la primera parte 114 y la segunda parte 116 de una modalidad de la carcasa 102 con un conjunto de motor 300. En la modalidad representada, la primera parte 114 de la carcasa 102 contiene el conjunto de bomba 120, la placa de circuitos impreso 126 y la batería 128 (no se muestra), y la segunda parte 116 de la carcasa 102 contiene el recipiente de líquido 118 (no se muestra). Refiriéndose primero a la FIGURA 8B, hay una vista lateral de la primera parte 114 de la carcasa 102 y la segunda parte 116 de la carcasa 102 en una posición

desbloqueada. La primera parte 114 de la carcasa 102 tiene aberturas 318 a lo largo de la circunferencia exterior de su superficie inferior 320. Un disco 324 apilado en la parte superior de la superficie inferior 320 de la primera parte 114 de la carcasa 102 tiene recortes 326 a lo largo de la circunferencia exterior del disco 324. Los recortes 326 que están configurados para alinearse con las aberturas 318 en la superficie inferior 320 de la primera parte 114. Todavía refiriéndose a la FIGURA 8B, el motor 302 del conjunto de motor 300 comprende un segundo engranaje 322 en un lado del motor 302 opuesto al primer engranaje 304. El segundo engranaje 322 se utiliza para girar el disco 324 en la superficie inferior 320 de la primera parte 114.

- 5**
- 10** Con referencia a la FIGURA 8A, la segunda parte 116 de la carcasa 102 comprende una pluralidad de bridas en forma de L 328 que se extienden desde la superficie superior 330 de la segunda parte 116. Las bridas en forma de L 328 están configuradas para encajar a través de las aberturas 318 en la superficie inferior 320 de la primera parte 114 y los recortes 326 en el disco 324. En la posición desbloqueada, que se muestra en la FIGURA 8B, las
- 15** bridas en forma de L 328 están alineadas con las aberturas 318 en la superficie inferior 320 de la primera parte 114 y los recortes 326 en el disco 324. Por lo tanto, la segunda parte 116 se puede tirar y quitar de la primera parte 114 de la carcasa 102.

- Para alcanzar la posición bloqueada que se muestra en la FIGURA 8C, el motor 302, al recibir una señal eléctrica de la placa de circuitos impreso 126, hace girar el segundo
- 20** engranaje 322, que hace girar el disco 324. El disco 324 gira de manera que los recortes 326 ya no están alineados con las bridas en forma de L 328. Por lo tanto, las bridas en forma de L 328 y, en consecuencia, la segunda parte 116 de la carcasa 102, no se pueden quitar de la primera parte 114. En algunas modalidades, el disco 324 está cargado por resorte de tal manera que la posición bloqueada es la posición predeterminada del disco 324.

- 25** Los circuitos descritos para activar el mecanismo de bloqueo también pueden conectarse a uno o más LED de señal 130 en la carcasa 102, como se muestra en la FIGURA 1. En una modalidad, los LED de señal 130 se iluminan cuando el solenoide 124 está activado y el dispositivo dispensador 100 está en la posición bloqueada. En una modalidad alternativa, los LED de señal 130 pueden iluminarse de color, como rojo, cuando el solenoide 124 está
- 30** activado y el dispositivo dispensador 100 está en la posición bloqueada, y verde cuando el solenoide 124 está desactivado o inactivo de otro modo y el dispositivo dispensador 100 está en la posición desbloqueada.

El circuito también se conecta y alimenta la pantalla 112 dentro del hueco 110 en la

- carcasa 102. En las modalidades que se muestran en las FIGURAS 2 y 3A, el hueco 110 está cerrado por una lente 132. La lente 132 protege la pantalla 112 de líquidos, residuos y otros contaminantes, al tiempo que permite al usuario ver la pantalla 112 claramente. En la modalidad representada, la lente 132 está al ras con la carcasa 102 para permitir al usuario
- 5** manipular fácilmente el dispositivo dispensador 100. En una modalidad, la lente 132 puede incluir un sensor biométrico en ella. En modalidades alternativas, como la que se muestra en la FIGURA 1, el sensor biométrico 134 está en una ubicación separada a lo largo de la carcasa 102. El sensor biométrico 134 puede incluir un escáner de huellas dactilares, un escáner de iris, un detector de frecuencia cardíaca y similares. La lente 132 también puede incluir
- 10** capacidades de pantalla táctil de tal manera que el usuario puede introducir un código de acceso en un teclado que se muestra en la pantalla 112. El sensor biométrico 134 y los elementos de código de acceso proporcionan una capa adicional de seguridad para el acceso a la medicación, verificando al individuo que utiliza el dispositivo y enviando una señal a la placa de circuitos impreso 126 para mover el solenoide 124 a la posición desbloqueada.
- 15** En algunas modalidades, el dispositivo dispensador 100 puede comprender además una fotocélula 136 ubicada dentro de la carcasa y conectada al circuito. La fotocélula 136 detecta las condiciones de luz dentro del dispositivo. Por lo tanto, la fotocélula 136 puede detectar cuando el dispositivo dispensador 100 se manipula o se rompe. En otras modalidades, el dispositivo dispensador 100 puede comprender además un sensor de
- 20** medicación 138 conectado a los circuitos que monitorean el nivel de medicación en el contenedor de líquido 118. Por lo tanto, el sensor de medicación 138 puede enviar una señal a la placa de circuitos impreso 126 cuando el contenedor de líquido 118 está vacío o tiene un bajo volumen de medicación restante.
- El conjunto de bomba 120 puede incluir además un interruptor táctil 140. El interruptor
- 25** táctil 140 funciona como un interruptor momentáneo que se activa cuando el conjunto de bomba 120 está completamente accionado. El interruptor táctil 140 se conecta operativamente a la placa de circuitos impreso 126 donde se registran las activaciones completas del conjunto de bomba 120. El circuito de la placa de circuitos impreso 126 se extiende adicionalmente a un chip de reloj en tiempo real 142. El chip de reloj en tiempo real 142 se puede utilizar para
- 30** proporcionar la fecha y la hora para la visualización en la pantalla 112. Como se discutirá más adelante, el chip de reloj en tiempo real 142 también se puede utilizar junto con el solenoide 124 y el interruptor táctil 140 para bloquear el dispositivo dispensador 100.

Con referencia ahora a las FIGURAS 4 a 6, se muestran representaciones de diagrama

de una modalidad del método de acuerdo con la presente invención. En uso, los componentes del dispositivo dispensador 100 pueden comunicarse con una plataforma web accesible en el dispositivo informático 200 para controlar la dispensación de medicación. La placa de circuitos impreso 126 puede utilizar Bluetooth de baja energía (BLE) como protocolo inalámbrico para comunicarse con el dispositivo informático 200. Por lo tanto, la placa de circuitos impreso 126 se puede programar desde el dispositivo informático 200. Por ejemplo, un proveedor de atención médica puede ajustar la configuración en la plataforma web a través de un terminal en un dispositivo informático 200. El proveedor de atención médica puede indicar un número de dosis para el medicamento almacenado en el recipiente de líquido 118 y un período de tiempo mínimo entre dosis. Esta información se transmite a continuación a la placa de circuitos impreso 126. La placa de circuitos impreso 126 calcula el número de dosis basado en la retroalimentación del interruptor táctil 140 y determina el período de tiempo entre las dosis basado en los datos del chip de reloj en tiempo real 142.

Además de programar el dispositivo dispensador 100, el proveedor de atención médica puede utilizar la plataforma web para ver la información de estado del dispositivo dispensador 100. Por ejemplo, el tiempo de dosificación, el estado de bloqueo, las alertas de manipulación y las dosis restantes son información que se puede enviar a través de una red inalámbrica y/o datos móviles desde el dispositivo dispensador 100 a la plataforma web, a la que el proveedor de atención médica puede acceder en última instancia en un terminal del dispositivo informático 200. Además, la plataforma web también puede incluir una interfaz de calendario, u otro formato de programación, para el seguimiento de las dosis de los pacientes y los regímenes de prescripción. Por lo tanto, el dispositivo dispensador 100, el dispositivo informático del proveedor de atención médica 200 y el teléfono inteligente de un paciente (como se explica a continuación) pueden intercambiar información de estado a través de GSM o alguna otra red celular digital similar.

El paciente puede programar el sensor biométrico 134 en presencia del profesional de atención médica. Por ejemplo, el proveedor de atención médica puede ajustar la configuración en la plataforma web para permitir la programación del sensor biométrico 134. El sensor biométrico 134 puede entonces escanear la huella digital del paciente, por ejemplo, para asignar la identidad del paciente al dispositivo dispensador particular 100. Una vez programado, el sensor biométrico 134 requerirá verificación de identidad antes de poder utilizar el dispositivo dispensador 100.

Una vez que el dispositivo dispensador 100 se programa a través de la plataforma web

en el dispositivo informático del proveedor de atención médica 200, el paciente puede utilizar el dispositivo dispensador 100. Para acceder al medicamento, el paciente probará primero su identidad accionando el sensor biométrico 134, como colocando un dedo en el sensor biométrico 134 para la verificación de la huella dactilar. Una vez verificada la identidad del

5 paciente, el paciente puede autoadministrarse la primera dosis de medicamento.

En una modalidad alternativa, el teléfono inteligente del paciente u otro dispositivo informático puede servir como una segunda capa de autenticación para utilizar el dispositivo dispensador 100. Por ejemplo, el paciente puede tener acceso a una interfaz de paciente de la plataforma web en su teléfono inteligente. En el momento de la dosificación, es posible que

10 se solicite al paciente que se autentique a través del teléfono inteligente. Por ejemplo, el paciente puede completar la autenticación desbloqueando su teléfono a través de un código de acceso o un sensor de huellas dactilares. En otra modalidad, el proveedor de atención médica puede enviar un código PIN temporal o de un solo uso desde la interfaz del proveedor de atención médica de la plataforma web a la interfaz del paciente de la plataforma web. Por

15 lo tanto, el paciente puede acceder a la plataforma web en su teléfono inteligente, recuperar el código PIN e introducir el código PIN en el dispositivo dispensador 100 para desbloquearlo.

Para administrar la primera dosis, el paciente sostiene el dispositivo dispensador 100 de forma que la boquilla 108 esté cerca o parcialmente dentro de la fosa nasal y aplica presión a la boquilla 108 hacia la superficie 104a del primer extremo cerrado 104. El conjunto de

20 bomba 120 expulsa el medicamento de la boquilla 108 de forma que el paciente pueda inhalar el medicamento. Cuando se acciona el conjunto de bomba 120, también se activa el interruptor táctil 140. El interruptor táctil 140 envía una señal a la placa de circuitos impreso 126 de que se ha accionado el conjunto de bomba 120, lo que indica que se ha administrado una dosis. Simultáneamente, la placa de circuitos impreso 126 asocia la señal del interruptor táctil 140

25 con el tiempo proporcionado por el chip de reloj en tiempo real 142.

Si el proveedor de atención médica ha establecido un período de tiempo mínimo entre dosis, la recepción de la señal del interruptor táctil 140 también hará que la placa de circuitos impreso 126 active el solenoide 124. El solenoide 124 se moverá en la trayectoria de la boquilla 108, evitando así que el paciente administre una dosis posterior de medicamento. El

30 dispositivo dispensador 100 permanecerá en la posición bloqueada con el solenoide 124 bloqueando el accionamiento de la boquilla 108 hasta que haya transcurrido el período de tiempo mínimo. La placa de circuitos impreso 126 puede monitorear el tiempo utilizando los datos recibidos del chip de reloj en tiempo real 142. Una vez transcurrido el período de tiempo

mínimo tras el accionamiento del interruptor táctil 140, la placa de circuitos impreso 126 activará el solenoide 124 para retraerse, lo que permite al paciente presionar completamente la boquilla 108 para administrar una dosis posterior. A partir de entonces, se repite el proceso de bloqueo.

- 5** En las modalidades en las que uno o más LED de señal 130 se encuentran en la carcasa 102, los LED de señal pueden iluminarse de color rojo cuando el solenoide 124 se encuentra en la trayectoria de la boquilla 108, lo que indica que no se puede administrar una dosis, y un color verde cuando el solenoide 124 está retraído, lo que indica al paciente que hay una dosis posterior disponible. Como la placa de circuitos impreso 126 puede
- 10** comunicarse de forma inalámbrica con un dispositivo informático 200, se puede transmitir una señal de la placa de circuitos impreso 126 al dispositivo informático 200 alertando al paciente de que la siguiente dosis está disponible. En una modalidad alternativa, el sensor de medicamento 138 puede transmitir una señal a la placa de circuitos impreso 126 y, en última instancia, al dispositivo informático 200 que indica que el recipiente de líquido 118 está vacío
- 15** o que queda un volumen bajo de medicamento. Esto avisa al paciente para que inicie el proceso de reposición de la prescripción.

- En modalidades en las que la carcasa 102 comprende una fotocélula 136, la fotocélula 136 puede configurarse para enviar una señal a la placa de circuitos impreso 126 cuando la fotocélula 136 detecta luz por encima de un umbral programado. La placa de circuitos impreso
- 20** 126 se puede programar para transmitir una señal a un dispositivo informático 200 accesible por el proveedor de atención médica. La señal puede manifestarse como una alerta en la plataforma web notificando al proveedor de atención médica que el dispositivo dispensador 100 ha sido manipulado. En modalidades adicionales, la placa de circuitos impreso 126 puede programarse para enviar datos de cualquier componente o combinación de componentes del
- 25** dispositivo dispensador 100 a un dispositivo informático 200 operado por el proveedor de atención médica y/o por el paciente. El proveedor de atención médica y el paciente pueden acceder a estos datos para mejorar el cumplimiento del plan de tratamiento.

- Las FIGURAS 9 a 15 y también las FIGURAS 17, 18A y 18B respectivamente ilustran dos modalidades adicionales del dispositivo dispensador 400, 600. Los componentes y/o
- 30** estrategias de diseño de las diversas modalidades de dispositivos dispensadores 100, 400, 600 son combinables o intercambiables según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. Por ejemplo, aunque no se ilustra explícitamente, las modalidades adicionales 400, 600 pueden incluir los LED de

señal 130, la lente 132, la pantalla 112, la fotocélula 136, el sensor de medicamento 138, el interruptor táctil 140, el reloj en tiempo real 142, cualquier combinación de los mismos, o variaciones de los mismos. Asimismo, las modalidades adicionales 400, 600 pueden incluir circuitos eléctricos apropiados y estructuras mecánicas para soportar dichos componentes.

5 Una de las modalidades 400 como se ilustra incluye los sensores 442, 444, 446 (la FIGURA 14B) y las características visuales 490, 492, 494 (FIGURA 10) para la detección de un nivel de depresión de la boquilla 460. Tales sensores y características visuales pueden incorporarse en otras modalidades de dispositivos dispensadores 100, 600 ilustradas en el presente documento, o una variación de los mismos, según lo entienda una persona experta

10 en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. El dispositivo dispensador 100, 400, 600 se puede configurar para bloquear la boquilla 108, 460, 660 cuando la boquilla es parcialmente presionada durante un período prolongado, y/o cuando un usuario realiza una depresión parcial y devuelve la boquilla a una posición completamente extendida. Esto evita que el usuario administre varias dosis parciales en un intento de

15 esquivar la seguridad del dispositivo dispensador 100, 400, 600.

 El dispositivo dispensador 100, 400, 600 puede incluir además un bloqueo de dosis de trinquete como el bloqueo de dosis 420 ilustrado en la FIGURA 13 y el bloqueo de dosis 620 ilustrado en la FIGURA 18A. Los bloqueos de dosis ilustrados 420, 620 se ponen en trinquete para permitir que la boquilla 460, 660 regrese a la posición completamente extendida e impedir

20 que la boquilla se presione aún más cuando el bloqueo de dosis 420, 620 esté en la posición bloqueada y la boquilla esté parcialmente presionada. Alternativamente, el trinquete se puede moldear para permitir que la boquilla se presione e inhibir la extensión de la boquilla. Cada diseño tiene ciertas ventajas. Por ejemplo, el trinquete de bloqueo (que inhibe la depresión de la boquilla) impide la administración posterior del medicamento inmediatamente cuando se

25 activa el bloqueo, lo que puede ser una funcionalidad deseada si la prevención de la administración de demasiado medicamento es de preocupación primordial. El trinquete de forzado de dosis (que inhibe la extensión de la boquilla) evita que se produzca una depresión parcial cuando se activa el bloqueo, pero puede no impedir la finalización de una dosis, que puede ser la funcionalidad deseada si la prevención de dosis pequeñas es de preocupación

30 primordial.

 Las modalidades adicionales 400, 600 pueden funcionar junto con uno o más dispositivos informáticos, como el dispositivo informático 200 ilustrado en la FIGURA 1, otros dispositivos informáticos divulgados en este documento, y/o uno o más dispositivos

informáticos según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. Los dispositivos dispensadores 400, 600 se pueden utilizar para ejecutar los métodos ilustrados en las FIGURAS 4 a 6. Los dispositivos dispensadores 400, 600 pueden conectarse directamente y/o remotamente a un dispositivo informático (por ejemplo, el dispositivo informático ilustrado 200) a través de Wi-Fi/, Bluetooth, celular, y similares para controlar el dispositivo dispensador 400, 600 (bloquear/desbloquear, cargar biometría/cargar nuevo dispositivo de pulverización nasal/cambiar el programa de dosificación). Los dispositivos dispensadores 400, 600 pueden comunicarse con el dispositivo informático 200 para alertar a un médico mediante notificaciones de empuje si el paciente ha omitido una dosis o ha manipulado el dispositivo. El dispositivo dispensador 400, 600 puede configurarse (por ejemplo, por un médico) para generar una salida que le recuerde al paciente cuándo debe administrarse la dosis. La salida puede ser muchas salidas diferentes conocidas en la técnica, incluyendo, pero no limitado a una luz, pantalla, sonido, u otra alerta o comunicación a otro dispositivo como el teléfono móvil de un paciente. Los dispositivos dispensadores 400, 600 pueden seguir monitoreando el uso del paciente del dispositivo dispensador 400, 600 y proporcionar información/datos relacionados con el uso del paciente a un dispositivo informático 200, directamente a través de una pantalla en el dispositivo 400, 600 u otros medios para informar al médico sobre el cumplimiento del paciente con la prescripción. Los dispositivos dispensadores 400, 600 pueden tener un bloqueo temporizado (predefinido por el doctor) y/o un bloqueo programado. Un usuario autorizado (por ejemplo, un médico) puede preajustar el bloqueo temporizado. El bloqueo programado se puede configurar y/o editar de forma remota a través de una plataforma web (u otra plataforma en red) accesible a través del dispositivo informático de un médico.

Ambas opciones aún requieren credenciales de paciente para desbloquear el dispositivo. Esto se puede hacer usando el escáner biométrico en el dispositivo, o en el futuro usando la capacidad de escaneo biométrico (dedo/facial/ojo) en el teléfono móvil del usuario.

En general, los dispositivos dispensadores 400, 600 proporcionan una administración segura del fármaco e incluyen una parte desechable que contiene el fármaco y un exoesqueleto reutilizable o componente de carcasa. El exoesqueleto asegura la parte desechable que contiene el fármaco/medicamento y controla cuándo y cómo se dispensa la sustancia. En algunas modalidades, el exoesqueleto es capaz de asegurar (por ejemplo, encapsular) dispositivos de pulverización nasal estandarizados 500. El exoesqueleto puede bloquear y desbloquear el movimiento de la boquilla del aerosol nasal estandarizado 500. El bloqueo y desbloqueo del dispositivo 400, 600 (dosificación) se puede controlar y/o configurar

de forma remota (Wi-Fi/BT) a través de una aplicación de teléfono móvil y una plataforma web, según lo prescrito por un doctor/médico. La boquilla puede incluir detalles de bloqueo que interactúan con los mecanismos de bloqueo de exoesqueleto.

Se puede insertar un dispositivo de pulverización nasal estandarizado/vial 500 en el

5 exoesqueleto desde ubicaciones, incluyendo, pero no limitado a, la parte superior (consulte el dispositivo dispensador 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15) y la parte inferior (consulte el dispositivo dispensador 600 ilustrado en las FIGURAS 17, 18A y 18B). El dispositivo dispensador de carga superior 400 puede incluir una boquilla 460 que se puede separar de la carcasa 402. La boquilla 460 puede ser desechable y puede fijarse al aerosol nasal

10 estandarizado. Alternativamente, se puede construir un vial desechable personalizado que incluya una parte de boquilla siguiendo las estrategias de diseño de la boquilla desechable 460. Debido a que la boquilla 460 del dispositivo dispensador de carga superior 400 es desechable, la boquilla 460 se puede desechar y/o limpiar por separado de la carcasa reutilizable 402 del dispositivo 400, por lo que potencialmente puede proporcionar una mejor

15 higiene en comparación con el dispositivo dispensador de carga inferior 600. El dispositivo de carga inferior 600 se puede configurar para recibir un vial estándar 500 sin necesidad de una boquilla especializada 460, y por lo tanto potencialmente puede proporcionar comodidad y/o ahorro de costes en comparación con el dispositivo de carga superior 400.

Los dispositivos dispensadores 400, 600 pueden incluir sensores (por ejemplo,

20 ópticos/de imagen) para detectar el movimiento de la boquilla y la manipulación del dispositivo, microsensores de movimiento para detectar patrones de movimiento específicos del usuario para detectar cuándo un usuario diferente maneja el dispositivo 400, 600, y/o un neutralizador de fármacos (por ejemplo, polvo o esponja) para neutralizar químicamente los fármacos liberados desde el vial interno 500. Como se discutió anteriormente y como los expertos en

25 la técnica pertinente apreciarían, una o más de estas características también se pueden combinar y/o intercambiar con las características del dispositivo 100.

Los detalles de cada modalidad adicional 400, 600 serán discutidos ahora en relación con las figuras.

La FIGURA 9 es una vista de perfil de un dispositivo dispensador de carga superior

30 400 de acuerdo con la presente invención. El dispositivo dispensador 400 incluye una carcasa 402 y una boquilla 460 que juntos forman un exoesqueleto que rodea (al menos parcialmente) y asegura un vial 500 (FIGURA 10).

La boquilla 460 y el vial 500 ilustrados en la FIGURA 10 se unen. La boquilla 460 incluye una interfaz de carcasa 480 que se encaja en el vial 500, lo que permite presionar la boquilla 460 y proporciona características en la misma para bloquear la boquilla 460 y el vial 500 combinados en la carcasa 402. La boquilla 460 y el vial 500 combinados, ya sea
5 acoplados durante o después de la producción, pueden funcionar para administrar medicamentos con y sin la carcasa 402, lo que permite a los proveedores de atención médica elegir si a un paciente específico, cuando se administra un medicamento en particular, se le proporciona el medicamento en la carcasa 402 o no. Debido a que la boquilla 460 no está integrada en la carcasa 402, la boquilla 460 se puede desechar o limpiar por separado de la
10 carcasa 402, lo que potencialmente proporciona un producto más higiénico en comparación con un dispositivo dispensador reutilizable con una boquilla integrada. Además, la abertura 412 a través de la cual la boquilla 460 se desliza durante el funcionamiento es la misma abertura de la que se retira el vial, eliminando la necesidad de una segunda abertura para la eliminación del vial. Sin una segunda abertura para la eliminación del vial, la cubierta 418 de
15 la carcasa 402 puede tener una superficie exterior más lisa y, por lo tanto, potencialmente más resistente a las manipulaciones.

El dispositivo 400 está orientado verticalmente sobre un eje longitudinal L-L intersectado por los planos ortogonales A, B. La carcasa 402 tiene un primer extremo superior 404 con una primera superficie superior 404a ortogonal al eje longitudinal L-L y los planos A,
20 B. La carcasa 402 tiene un segundo, extremo inferior 406 con una segunda superficie inferior 406b sustancialmente paralela a la primera superficie 404a. La boquilla 460 se extiende perpendicular desde la superficie superior 404a de la carcasa 402. La carcasa 402 tiene una abertura 412 en la superficie superior 404a, y la boquilla 460 tiene una interfaz de carcasa 480 configurada para colocarse dentro de la abertura 412 y acoplarse deslizadamente a la
25 carcasa 402. Cuando la boquilla 460 está acoplada deslizadamente a la carcasa 402, como se muestra en la ilustración, y la boquilla 460 está desbloqueada, la boquilla 460 se puede trasladar desde una posición completamente extendida, como se muestra en la FIGURA 9 a una posición completamente deprimida donde una superficie inferior 470 de un anillo de acoplamiento 466 de la boquilla 460 se aproxima a la superficie superior 404a de la carcasa
30 402 similar a la posición deprimida de la boquilla 108 en relación con la superficie de la carcasa 104a como se ilustra en la FIGURA 2.

Como se utilizan en el presente documento, los términos “posición completamente extendida” y “posición completamente deprimida” se refieren a los extremos entre los cuales la boquilla se mueve para su propósito previsto de proporcionar una dosis.

La carcasa 402 puede incluir además un sensor biométrico 408 que puede funcionar de forma similar al sensor biométrico 134 descrito en otra parte. Por ejemplo, un escaneo de huellas dactilares en el sensor 408 puede ser utilizado por los circuitos eléctricos del dispositivo 400 para determinar si se debe desbloquear el bloqueo de dosis. Además, o

5 alternativamente, un escaneo de huellas dactilares en el sensor (por ejemplo, por un médico) puede ser utilizado por los circuitos eléctricos del dispositivo 400 para determinar si se debe desbloquear el vial. La carcasa 402 puede incluir una cubierta de dedos 410. La cubierta de dedos 410 puede incluir una pantalla, y/o una pantalla se puede colocar en otra parte de la carcasa 402.

10 La pantalla puede funcionar de forma similar a la pantalla 112 descrita en otra parte aquí.

El dispositivo 400 puede incluir además una tapa de boquilla extraíble 461.

La FIGURA 10 es una vista de perfil, en la misma orientación que la FIGURA 9, de la boquilla 460 acoplada a un vial medicinal 500. Refiriéndose colectivamente a las FIGURAS 9

15 y 10, la boquilla 460 y el vial 500 tal como se montan en la FIGURA 10 son extraíbles de la carcasa 402 en la FIGURA 9 sin dañar la carcasa 402, y preferiblemente sin dañar la boquilla 460. Durante el uso, la boquilla 460 y el vial 500 son reemplazables y preferiblemente desechables. La carcasa 402 se puede recargar con un nuevo conjunto de boquilla 460 y vial 500. El vial medicinal 500 se puede cargar a través de la abertura 412 en la superficie superior

20 404a de la carcasa 402. Por lo tanto, la carcasa 402 incluye una cámara 414 (FIGURA 13) dimensionada para recibir el vial medicinal 500, y la cámara 414 es accesible a través de la abertura 412 en la superficie superior 404a de la carcasa 402.

La superficie exterior de la carcasa 402, cuando se monta en la boquilla 460 puede estar completamente desprovista de sujetadores u otras vías accesibles desde el exterior para

25 abrir el dispositivo 400. En algunas aplicaciones, puede ser deseable proporcionar orificios de drenaje 419 para permitir que los líquidos que se han liberado del vial 500 en el dispositivo 400 salgan del dispositivo 400. En otras aplicaciones, puede ser deseable capturar líquidos liberados del vial 500 dentro del dispositivo 400 (por ejemplo, una esponja en la cámara 414 ilustrada en las FIGURAS 14A y 14B).

30 Las FIGURAS 11A y 11B son vistas de perfil ortogonal de la boquilla 460 y el vial 500 donde FIGURA 11A mira hacia el lado izquierdo del conjunto que se muestra en la FIGURA 10 y la FIGURA 11B mira hacia el lado derecho del conjunto que se muestra en la FIGURA

10. La FIGURA 12 es una ilustración del ensamblaje ilustrado en LAS FIGURAS 10, 11A y 11B con la boquilla 460 desmontada. Refiriéndose colectivamente a las FIGURAS 10, 11A, 11B, y 12, la boquilla 460 incluye una parte cónica 10 478, un anillo de acoplamiento 466 y una interfaz de carcasa 480, un resorte 462 y un anillo de retención 476. Preferiblemente, la parte cónica 462, el anillo de acoplamiento 466 y la interfaz de la carcasa 480 se moldean como una sola pieza, la parte de manija 463. Alternativamente, al menos una de las partes cónicas 462, el anillo de acoplamiento 466 y la interfaz de la carcasa 480 se puede moldear individualmente y se pueden fijar juntas para formar la parte de la manija 463.

La parte cónica 462 tiene un extremo de dispensación 472, un extremo de base 474 y un paso fluídico 464 que se extiende a lo largo del eje longitudinal L-L a través del extremo de base 474 y el extremo de dispensación 474. El anillo de acoplamiento 466 se extiende radialmente desde el extremo de base 474 de la parte cónica para proporcionar una superficie superior 468 contra la cual un usuario puede proporcionar una fuerza para presionar la boquilla 460. Una superficie inferior 470 del anillo de acoplamiento 466 está orientada hacia afuera del extremo de dispensación 472. La superficie inferior 470 puede ser moldeada o configurada de otra manera para entrar en contacto con la superficie superior 404a de la carcasa 402, cuando el dispositivo 400 está montado, para inhibir la depresión adicional de la interfaz de carcasa 480 en la carcasa 402. La interfaz de carcasa 480 tiene una superficie exterior 482 que circunscribe el eje longitudinal L-L, un extremo superior 484 fijado al anillo de acoplamiento 466, un extremo inferior abierto 486, un paso 488 que se extiende entre el extremo superior 484 y el extremo inferior 486. Un vial 500 y una boquilla 460 ensamblados durante la producción, debido a que está preensamblado, no requiere ningún montaje adicional por parte del proveedor de atención médica y, por lo tanto, proporciona una mayor comodidad.

La boquilla 460 se puede ajustar en el vial 500 colocando primero el anillo de retención 476 y el resorte 478 sobre el vial 500 y, a continuación, deslizando la interfaz de la carcasa 480 sobre el resorte y el anillo de retención 476. La interfaz de carcasa 480 puede incluir ganchos flexibles 481 que se extienden para moverse sobre el vial 500 y encajar debajo de una cresta en el vial para acoplar y asegurar la boquilla 460 al vial 500. El interior de la parte cónica 462 y el anillo de acoplamiento 466 se pueden moldear para que se ajusten sobre la boquilla del vial. El conjunto del vial y boquilla puede incluir además un adaptador o una cubierta de boquilla del vial para ayudar a acoplar la boquilla 460 al vial 500. De esta manera, la boquilla 460 puede ajustarse sobre viales de tamaño estándar existentes. Alternativamente, el vial 500 y la boquilla 460 pueden diseñarse especialmente en conjunto y/o integrarse.

La boquilla 460 incluye características que funcionan junto con la carcasa 402 para controlar la dispensación de un fármaco en el vial 500 como se describe con mayor detalle a continuación. Como se ilustra en las FIGURAS 10, 11A, y 11B, el fármaco también se puede dispensar cuando la boquilla 460 y el conjunto del vial están fuera de la carcasa. Esto puede permitir que los medicamentos, ya sea que estén destinados a ser regulados durante el uso o no, se empaqueten de forma idéntica, lo que agrega comodidad y potencialmente ahorra costos.

Con referencia a la FIGURA 10, la interfaz de la carcasa incluye aberturas 490, 492, 494 en la superficie exterior 482 para ayudar a detectar la depresión parcial de la boquilla 460. A medida que la boquilla 460 se presiona sobre el vial 500, el movimiento de la interfaz de carcasa 480 en relación con una parte de la boquilla 460, como el anillo de retención 476, es visible a través de las aberturas 490, 492, 494. La carcasa 402 puede incluir uno o más sensores para detectar el movimiento de la parte de la boquilla 460 (por ejemplo, el anillo de retención 476) sobre las aberturas 490, 492, 494. La FIGURA 10 ilustra tres aberturas 490, 492, 494 colocadas de tal manera que tres posiciones de depresión de la boquilla 460 son detectables. La interfaz de carcasa 480 puede incluir una o más de estas aberturas 490, 492, 494 para servir al mismo propósito, donde el número máximo de aberturas está limitado por restricciones de diseño físico como lo entiende una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. Preferiblemente, la superficie exterior 482 de la interfaz de carcasa 480 está visualmente en alto contraste con el anillo de retención 476, de modo que el anillo de retención 476 se puede visualizar fácilmente en relación con la interfaz de carcasa 480 mediante sensores ópticos. Cuando el conjunto de boquilla 460 y vial 500 está instalado en la carcasa 402, el anillo de retención 476 está sustancialmente estacionario en relación con los sensores ópticos, mientras que las aberturas 490, 492, 494 se mueven para cubrir y descubrir la vista de los sensores ópticos del anillo de retención 476. Los sensores ópticos comprueban el movimiento al inicio de la dosis y al final de una dosis detectando el movimiento de las aberturas superior e inferior 490, 494 en la interfaz de la carcasa 480. Si se inicia una dosis pero no se empuja completamente hacia abajo, se activará el bloqueo de dosis 420 (descrito con mayor detalle en relación con las FIGURAS 13 y 14B).

Como se ilustra en las FIGURAS 10 y 11A, la interfaz de la carcasa 480 incluye hendiduras 496 para bloquear la depresión de la boquilla 460 en la carcasa 402, es decir, impedir que un usuario reciba una dosis. Se ilustran dos hendiduras 496. La hendidura inferior se coloca para mantener la boquilla en una posición completamente extendida cuando

la interfaz de la carcasa 480 se acopla deslizablemente a la carcasa 402.

Las FIGURAS 13 y 14B ilustran el bloqueo de dosis de la carcasa 420 que se acopla a las hendiduras 496 de la boquilla 460.

Refiriéndose colectivamente a las FIGURAS 10, 11A, 13, y 14B, durante el uso previsto del dispositivo 400, un usuario permite que la boquilla regrese a la posición completamente extendida después de cada aplicación del medicamento, y después de completar una aplicación, la boquilla 460 se bloquea en la posición completamente extendida acoplando la hendidura inferior con el bloqueo de dosis 420. Sin embargo, un usuario puede, inadvertida o intencionalmente, presionar parcialmente la boquilla al mismo tiempo que se activa un bloqueo de dosis 420 (consulte las FIGURAS 13 y 14B) de la carcasa 402. En este caso, la hendidura superior se coloca para acoplar el bloqueo de dosis 420 e inhibir la boquilla de una mayor depresión cuando la boquilla está parcialmente presionada. Al menos la hendidura superior puede tener una forma en ángulo tal que aunque la boquilla 460 se inhibe de una mayor depresión, el bloqueo del vial puede deslizarse hacia abajo fuera de la hendidura 496 para permitir que la boquilla 460 se extienda más lejos de la carcasa 402. Durante el uso, si la hendidura superior está acoplada por el bloqueo del vial en el momento en que la boquilla 460 está bloqueada, cuando se elimina la fuerza de depresión de la boquilla 460, el resorte 478 empuja la boquilla 460 fuera del alojamiento 402 hacia la posición completamente extendida. El bloqueo de dosis 420 puede deslizarse de la hendidura superior a la hendidura inferior. Aunque se muestra una hendidura superior, la carcasa 402 puede incluir además hendiduras angulares adicionales colocadas para acoplar el bloqueo del vial cuando la boquilla 460 se presiona en varias posiciones de depresión parcial. Las muescas en ángulo pueden funcionar como un trinquete, permitiendo un movimiento unidireccional de la boquilla 460 cuando el bloqueo del vial está activado. El número y la posición de las muescas angulares pueden determinarse por las restricciones de diseño físico según lo entiende una persona experta en la técnica pertinente.

La acción de trinquete del bloqueo de dosis 420 puede bloquear así a un usuario que intenta subvertir el bloqueo de dosis 420 cuando el usuario aplica una dosis (presionando la boquilla 460), a continuación, libera lentamente la boquilla 460 hacia la posición extendida, deteniéndose justo antes de alcanzar la posición completamente extendida y acoplando la hendidura inferior 496 (consulte también la FIGURA 13) e intenta volver a presionar la boquilla 460.

Con referencia a la FIGURA 11B, la interfaz de la carcasa 480 puede incluir además

una abertura de bloqueo de vial 498. La abertura del bloqueo de vial 498 puede ser moldeada, dimensionada y configurada de otro modo para acoplarse a un bloqueo de vial 430 (consulte las FIGURAS 13 y 14B) de la carcasa 402. Cuando el bloqueo del vial se extiende en la abertura 498, el acoplamiento del bloqueo del vial a una saliente inferior 499 de la abertura

5 498 puede impedir que la boquilla se saque de la carcasa 402. La abertura 498 se puede dimensionar para que el bloqueo del vial se desplace libremente por la abertura 498 cuando se presiona la boquilla 460 para administrar medicamento. La abertura se puede dimensionar aún más de modo que el bloqueo del vial se acople a una saliente superior 497 de la abertura 498 para establecer la posición completamente extendida de la boquilla 460. De manera

10 alternativa, la posición completamente extendida de la boquilla 460 se puede ajustar y/o asistir a través de la participación de características adicionales en la carcasa 402 y la interfaz de carcasa 480 como lo entiende una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

La FIGURA 13 es una vista transversal del dispositivo 400 orientada como se ilustra

15 en la FIGURA 9 y cortada a lo largo del plano B. Se retiran varios de los componentes de la carcasa 402 para resaltar el bloqueo de dosis 420 y el bloqueo de vial 430. Los componentes adicionales de la carcasa 402 (incluido un chasis 416) se ilustran en las FIGURAS 14B y 15.

Cada uno de los bloqueos 420, 430 incluye respectivamente un motor 426, 436, una leva 424, 434, y una extensión deslizante 422, 432. Cuando la boquilla 460 está en la posición

20 completamente extendida, como se muestra en la ilustración, la extensión deslizante 422 del bloqueo de dosis está acoplada a la hendidura inferior 496 en la interfaz de carcasa 480 y la extensión deslizante 432 del bloqueo del vial está acoplada a la saliente inferior 499 de la abertura de bloqueo del vial 498 de la interfaz de carcasa 480.

Cuando el bloqueo de dosis 420 y el bloqueo de vial 430 están bloqueados y la boquilla

25 está en la posición completamente extendida, el bloqueo de dosis 420 evita la depresión de la boquilla 460 y el bloqueo del vial impide la extensión de la boquilla 460. Cuando el bloqueo de dosis 420 está abierto, el bloqueo del vial 430 proporciona un tope para establecer la posición completamente presionada de la boquilla 460.

La saliente inferior 499 de la abertura de bloqueo del vial 498 y una superficie inferior

30 de contacto de la extensión deslizante 432 del bloqueo del vial 430 están cada uno inclinados hacia abajo y hacia adentro. Cuando se encuentra en esta posición, el bloqueo del vial 430 se inhibe de desacoplar la interfaz de la carcasa 480 mientras que el bloqueo de dosis 420 permanece acoplado a la hendidura inferior 496. Si un usuario intentara sacar la boquilla 460

de la carcasa 402, la extensión deslizante 432 puede deslizarse contra la saliente inferior 499, extendiéndose aún más en la interfaz de la carcasa 480, acoplando de este modo la interfaz de la carcasa 480.

Para retirar la boquilla 460 y el vial 500, un usuario autorizado (por ejemplo, un médico o farmacéutico) enviará una orden al dispositivo dispensador 400 para retirar el vial 500. El bloqueo de dosis 420 se desacoplará, el usuario autorizado empujará la boquilla 460 hacia abajo para desacoplar el corte sesgado en la interfaz de la carcasa 480, un sensor (por ejemplo, un sensor óptico que ve una o más aberturas 490, 492, 494) detectará que la boquilla 460 está presionada, y el bloqueo del vial 430 se desbloqueará y el vial 500 se podrá retirar.

- 5** La apertura de cada bloqueo 420, 430 puede incluir la rotación del motor respectivo 426, 436 que hace que la leva respectiva 242, 434 gire y la extensión deslizante respectiva 422, 432 se deslice hacia fuera, lejos de la interfaz de la carcasa 480, desacoplando así la interfaz de la carcasa 480. El cierre de cada bloqueo 420, 430 puede incluir la rotación inversa del motor respectivo 426, 436 que hace que la leva respectiva 242, 434 gire opuesta a la
- 10** apertura para liberar la extensión deslizante respectiva 422, 432, permitiendo que los resortes 428, 438 (FIGURA 14B) empujen la extensión deslizante respectiva 422, 432 hacia la interfaz de la carcasa 480, acoplando así la interfaz de la carcasa 480.
- 15**

- El bloqueo de dosis 420 puede incluir una extensión deslizante en ángulo 422 dimensionada para acoplar las hendiduras 496 en la interfaz de la carcasa 480 de la boquilla 460. La extensión 422 del bloqueo de dosis 420 puede crear un trinquete a través de múltiples hendiduras 496 (consulte la FIGURA 11A).
- 20**

Las FIGURAS 14A y 14B son cada una, una vista de arriba a abajo de la carcasa 402, ortogonal a los planos A y B. La FIGURA 14B es una vista transversal de la carcasa 402 cortada en el plano C, como se indica en la FIGURA 13.

- 25** La FIGURA 14A muestra la superficie superior 404a, la abertura 412, la cavidad de la cámara 414, la extensión deslizante 422 del bloqueo de dosis 420 y la extensión deslizante 432 del bloqueo de vial 430. El bloqueo de vial 430 incluye una aleta superior e inferior. La aleta inferior está formada para acoplar la saliente inferior 499 de la abertura de bloqueo del vial 490 de la interfaz de la carcasa 480 de la boquilla 460, como se muestra en la FIGURA
- 30** 13. La aleta superior está formada para acoplar la saliente superior 497 de la abertura de bloqueo del vial 498 para establecer la posición completamente extendida de la boquilla 460. La apertura 412 incluye una extensión de chaveta 413. La interfaz de la carcasa 480 está

indentada en el lado ilustrado en la FIGURA 10 para la orientación correcta de la boquilla 460 cuando la interfaz de la carcasa 480 se inserta en la abertura 412.

La FIGURA 14B ilustra partes de componentes adicionales de la carcasa 402 y los bloqueos 420, 430. Cada bloqueo 420, 430 incluye los resortes respectivos 428, 438 fijados a las extensiones deslizantes respectivas 422, 432 para mover los bloqueos 420, 430 a la posición cerrada cuando las levas respectivas se colocan como se muestra en la ilustración. Las levas 424, 434 están posicionadas como imágenes de espejo unas de otras, y pueden ser alternativamente posicionadas de otra manera como lo entiende una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. Para abrir los bloqueos 420, 430, la leva 424 del bloqueo de dosis 420 gira hacia la derecha y la leva 434 del bloqueo del vial 430 gira hacia la izquierda (es decir, en direcciones opuestas debido a la simetría de espejo de las levas 424, 434). A medida que las respectivas levas 424, 434 giran, se acoplan a una saliente respectiva 423, 433 en la extensión deslizante respectiva 422, 432, empujando así contra los resortes 428, 438 y moviendo la extensión deslizante 422, 432 hacia fuera a la posición abierta. Los topes de retención 423, 433 están centrados en la extensión deslizante respectiva 422, 432 para minimizar el movimiento lateral de la extensión 422, 432, reduciendo así el riesgo de atascar el bloqueo en comparación con un acoplamiento no centrado. Los topes de retención 423, 433 y levas 424, 434 están configurados preferentemente de modo que las levas 424, 434 tienen un área de contacto pequeña y, por lo tanto, menor fricción en comparación con un área de contacto más grande.

Otra opción es que una o ambas levas 424, 434 roten más allá de los 90 grados sobre el tope de retención 423, 433. Esta opción no se basa en la fricción de una caja de cambios del motor para mantener el bloqueo abierto 420, 430 y por lo tanto permite más opciones en la selección del motor.

Cada bloqueo 420, 430 incluye topes 415, 417 contra los cuales se presiona una extensión vertical 425, 435 de la leva respectiva 424, 434 cuando la leva ha alcanzado el final de su recorrido rotacional. Cada tope 415, 417 está preferiblemente integrado en un chasis 416 (consulte también la FIGURA 15) de la carcasa 402, en lugar de la extensión deslizante respectiva 422, 432. Los topes 415, 417 integrados en el chasis 416 pueden reducir la probabilidad de rotación (y por lo tanto, atascamiento) de la extensión deslizante respectiva 422, 432 cuando la leva respectiva 424, 434 se acopla al tope respectivo 415, 417 en comparación con los topes integrales a las extensiones deslizantes 422, 432. El chasis 416 también puede proporcionar soporte estructural para los resortes 428, 438 y los motores 426,

436, o acoplarse de otro modo a ellos.

Refiriéndose aún a la FIGURA 14B, la carcasa 402 incluye una placa de circuitos impreso 440 con componentes eléctricos conectados a la misma que en conjunto forman circuitos eléctricos para realizar diversas funciones del dispositivo 400. La placa de circuitos 440 puede incluir un procesador y un medio legible por computadora no transitorio con instrucciones en el mismo que, cuando se ejecutan mediante el procesador, hacen que los circuitos eléctricos realicen las funciones descritas en este documento, incluida la funcionalidad descrita en relación con el sistema ilustrado en la FIGURA 1. La placa de circuitos 440 no necesita tener el formato específico como se ilustra. Los circuitos eléctricos de la carcasa 402 pueden incluir una placa estriada, un circuito flexible, componentes discretos, cableado libre y/o combinaciones de los mismos, por ejemplo. Se pueden utilizar varias formas de circuitos eléctricos para llevar a cabo las funciones descritas en este documento, tal como las entiende una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. Los circuitos eléctricos del dispositivo 400 pueden incluir además un sensor de medicamento 138, un interruptor táctil 140 y/o un reloj en tiempo real, tal como se describe en otra parte del presente documento.

El circuito eléctrico incluye tres sensores ópticos 442, 444, 446 montados en la placa de circuitos 440. Cada sensor 442, 444, 446 se coloca para ver una abertura respectiva 494, 492, 490 en la interfaz de la carcasa 480 de la boquilla 460. Cada sensor 442, 444, 446 está configurado para proporcionar una señal de sensor que indica una posición deprimida de la interfaz de la carcasa. Al menos el sensor central 444 está colocado para proporcionar una señal del sensor que indica una posición parcialmente presionada de la boquilla entre la posición completamente extendida y la posición completamente presionada. El monitoreo de la depresión parcial de la boquilla 460 puede ser útil para determinar la administración adecuada del medicamento y/o para la prevención de manipulaciones. En algunas modalidades, el circuito eléctrico se puede configurar para cerrar el bloqueo de dosis 420 en respuesta a la recepción de una señal del sensor del medio indicativa de una posición parcialmente deprimida prolongada y/o una depresión parcial repetida de la boquilla 460. En algunas modalidades, el procesador está configurado para recibir la señal del sensor y ejecutar instrucciones en la memoria para hacer que los circuitos eléctricos activen el motor 426, girando así la leva 424 y cerrando el bloqueo 420.

El dispositivo 400 puede incluir sensores y/o indicadores adicionales o alternativos para detectar la depresión parcial de la boquilla 460. Por ejemplo, la interfaz de la carcasa

480 puede incluir una imagen de alto contraste en lugar de las aberturas, como una serie de líneas horizontales a través de la superficie exterior 482 de la interfaz de la carcasa 480. A medida que se presiona la boquilla 460, el circuito eléctrico puede determinar el número de líneas que han pasado por delante de uno o más sensores ópticos 442, 444, 446 en función de las señales de los sensores. Además, o alternativamente, las líneas horizontales pueden variar en espesor, para crear así una señal de sensor distinta dependiendo de qué línea es visualizada por el sensor óptico. Como otro ejemplo, la interfaz de carcasa 480 puede incluir una tira conductora, y la placa de circuitos 440 puede incluir dos o más contactos colocados para entrar simultáneamente en contacto eléctrico con la tira conductora cuando la boquilla 460 está parcialmente presionada. Los circuitos eléctricos de la carcasa 402 pueden detectar cuando los contactos están cortocircuitados para detectar así la depresión parcial de la boquilla 460 en una o más posiciones de depresión parcial.

Las aberturas superior e inferior 490, 494 se pueden utilizar para determinar cuándo la boquilla 460 está en la posición completamente extendida o completamente presionada. Alternativamente, la carcasa 402 puede incluir interruptores de límite para detectar cuando la boquilla 460 está en la posición completamente extendida y/o completamente presionada.

El acoplamiento de la leva 424, 434 a los topes 415, 417 se puede detectar mediante la supervisión de la corriente al motor respectivo 426, 436. Cuando el circuito eléctrico detecta un aumento de corriente por encima de un umbral predeterminado (por ejemplo, según lo proporcionado por las instrucciones en la memoria), el circuito eléctrico puede reducir o eliminar la alimentación del motor 426, 436.

El circuito eléctrico puede incluir además un sensor (por ejemplo, un sensor óptico) para la detección de un vial 500.

El circuito eléctrico puede ser alimentado por una batería 448 integrada en la carcasa 402. Los circuitos eléctricos pueden incluir regulación de carga de la batería y circuitos de protección de la batería (por ejemplo, sobretensión, subtensión, sobrecorriente, etc.).

Los circuitos eléctricos se pueden configurar para mantener el bloqueo de dosis 420 para la cantidad establecida de dosis (por ejemplo, según lo indique un médico o farmacéutico) y, a continuación, devuelve el bloqueo de dosis 420 a la posición cerrada/bloqueada. Cuando vuelve a la posición de cierre/bloqueo, los resortes 428 presionan la extensión de bloqueo de dosis 422 para acoplar la interfaz de la carcasa 480.

La FIGURA 15 es una ilustración de una vista despiezada de las partes componentes del dispositivo 400 y el vial 500. La boquilla 460 incluye la parte de manija 463, el resorte 478 y el anillo de retención 476. El vial 500 incluye un recipiente de líquido 502, un atomizador 504 y una boquilla de vial 508. La carcasa 402 incluye una cubierta superior 451, una guía de luz 453 y un anillo superior 454 que juntos forman la superficie superior 404a de la carcasa 402. La carcasa 402 incluye además una placa de diodo emisor de luz (LED) 452 que incluye los LED colocados para iluminar la guía de luz 453. El mismo o más LED pueden proporcionar iluminación para los sensores ópticos en la carcasa 402. Partes componentes del bloqueo de dosis 420 y el bloqueo del vial 430 están aseguradas al chasis 416 mediante una cubierta de bloqueo respectiva 427, 437. La placa de circuitos 440 incluye un nido de exploración 456 montado en ella en el que se puede montar el sensor biométrico 408. Las cubiertas de bloqueo 427, 437 y la placa de circuitos 440 están fijadas al chasis mediante tornillos 455. Por supuesto, se pueden usar sujetadores alternativos, pegamentos, broches u otras estrategias para asegurar las partes componentes al chasis 416 y/o dentro de la carcasa 402 según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

La carcasa 402 se puede cargar mediante carga inductiva. La carcasa 402 incluye una bobina inductiva 450 colocada cerca del extremo inferior 406 del dispositivo 400, dentro de la cubierta 418. La cubierta 418 puede incluir un anillo de molde conjunto 457 cerca del extremo inferior 406 para mayor estabilidad a fin de impedir que el dispositivo 400 vuelque durante la carga. Los circuitos electrónicos de la carcasa 402 pueden incluir circuitos para cargar inductivamente la batería 448 con la bobina 450 incluyendo circuitos diseñados de acuerdo con los cargadores inductivos disponibles actualmente y otros esquemas de carga inalámbrica aún por desarrollar. La incorporación de la carga inalámbrica en la carcasa elimina la necesidad de un puerto de carga, lo que elimina un punto de entrada para el usuario y, por lo tanto, puede proporcionar un dispositivo que es más robusto contra la manipulación en comparación con un dispositivo con un puerto de carga con cable. Además, debido a que el usuario no tiene acceso directo al mecanismo de carga, un dispositivo con carga inalámbrica puede ser más resistente a los daños (al menos al circuito de carga) en comparación con un dispositivo con un puerto de carga con cable.

Todo el conjunto no tiene tornillos expuestos con la cubierta 418 sujetando el chasis 416. La función de las piezas, mecánicas y eléctricas, se puede montar y probar en el chasis 416 antes de que la cubierta 418 esté enganchada.

Las FIGURAS 16A a 16C son ilustraciones de una parte de mango alternativa 463 de una boquilla del dispositivo dispensador 463 ilustrado en las FIGURAS 11A y 11B. La parte de manija 463 incluye una parte superior 463a y una parte inferior 463b que se fabrican como dos partes separadas. La parte superior 463a y 463b incluye pasadores 465 que pueden
5 engancharse entre sí para asegurar la parte superior 463a a la parte inferior 463b de una manera resistente a la manipulación, lo que significa que la parte superior 463a y la parte inferior 463b no son fácilmente separables por un receptor del medicamento. La parte de manija 463 puede incluir un soporte 467 de tamaño para alojar las pestañas de depresión 510 de una boquilla de vial 508 (consulte la FIGURA 15). El soporte 467 se puede dimensionar
10 para albergar pestañas de depresión más grandes 510 que se pueden encontrar en muchos viales medicinales 500 actualmente utilizados en la industria.

La boquilla 460 del dispositivo dispensador 400 que tiene una parte de mango 463, como se ilustra en las FIGURAS 16A a 16C se pueden ajustar al vial 500 retirando la boquilla del vial 508 del vial 500, colocando el anillo de retención 476 y el resorte 478 sobre el vial 500,
15 deslizando la interfaz de la carcasa 480 sobre el muelle y el anillo de retención 476, colocando la boquilla del vial 508 en el vial 500 de forma que las lengüetas de depresión 510 se coloquen dentro del soporte 467 de la parte inferior 463b de la parte de manija 463, y encajando la parte superior 463a de la parte de manija 463 sobre la boquilla del vial 508 y fijando la parte inferior 463a de la parte de manija 463. La secuencia de fijar la boquilla 460 al vial 500 se puede
20 llevar a cabo de varias maneras, con pasos realizados en un orden diferente al indicado según lo entendido por una persona experta en la técnica pertinente; por ejemplo, la boquilla del vial 408, el resorte y/o el anillo de retención 476 se pueden fijar dentro de la parte de manija 463 antes de que el vial 500 se inserte en la parte de manija 463. La interfaz de carcasa 480 puede incluir ganchos flexibles 481 que se extienden para moverse sobre el vial 500 y encajar debajo
25 de una cresta en el vial para acoplar y asegurar la boquilla 460 al vial 500. Una vez que la boquilla 460 del dispositivo dispensador está conectada al vial 500, la boquilla 460 se puede insertar en la carcasa 402 y el dispositivo dispensador 400 puede funcionar como se describe en relación con las FIGURAS 9 a 15.

Las FIGURAS 16A a 16C ilustran un ejemplo de geometría de una parte de mango
30 463 que tiene partes separadas que pueden asegurar una boquilla de vial 508 a prueba de manipulaciones. Otras alternativas, incluyendo una parte de mango 463 que incluye dos partes divididas verticalmente y/o más de dos partes separadas se pueden construir según lo entiende una persona experta en la técnica pertinente.

La FIGURA 17 es una ilustración de una vista despiezada de otra realización del dispositivo dispensador 600 de acuerdo con la presente invención. La FIGURA 18A es una ilustración de una vista transversal del dispositivo dispensador en el plano A, como se indica en la FIGURA 17. La FIGURA 18B es una ilustración de una vista transversal del dispositivo dispensador en el plano B, como se indica en la FIGURA 17.

Distinciones entre el dispositivo dispensador 600 ilustrado en la FIGURA 17 y el dispositivo 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15 incluyen el vial 500 que se puede cargar desde la parte inferior del dispositivo 600 y la boquilla que está integrada con la carcasa (es decir, no se puede separar de la carcasa sin sufrir daño o sin que se desmonte de forma especializada). El dispositivo dispensador 600 ilustrado en la FIGURA 17 puede tener circuitos eléctricos y componentes (por ejemplo, componentes mecánicos y/o eléctricos) para realizar la detección de dosificación parcial, escaneo biométrico, comunicación inalámbrica y/o cableada con otros dispositivos informáticos, programabilidad para la dosificación temporizada, detección de micro-movimiento, identificación de fármacos, detección de cantidad de medicamentos, y otra funcionalidad tal como se describe en relación con otras modalidades de dispositivos dispensadores 100, 400 descritas en otra parte del presente documento.

Refiriéndose colectivamente a las FIGURAS 17, 18A, y 18B, el dispositivo dispensador 600 incluye una parte de mango 663, cubierta superior 651, tablero de LED 652, guía de luz 653, borde superior 654, interfaz de carcasa 680, resorte 678, chasis 616, batería 648, sensor biométrico 608, extensión deslizante de bloqueo de dosis 622, leva de bloqueo de dosis 624, motor de bloqueo de dosis 626, extensión de bloqueo de vial en forma de C 632, leva de bloqueo de vial 634, motor de bloqueo de vial 636, placa de circuitos 640, cubierta 618, cubierta de dedo 610, molde conjunto de cubierta 657, y base 658.

La cubierta superior 651, el tablero de LED 652, la guía de luz 653 y el borde superior 654 se ensamblan de forma similar a los componentes correspondientes 451, 452, 453, 454 del dispositivo dispensador 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15.

La boquilla del dispositivo 600 incluye la parte de manija 663, el resorte 678 y la interfaz de la carcasa 680. La parte de manija 663 incluye una parte cónica y un anillo de acoplamiento similares a la parte cónica 462 y el anillo de acoplamiento 466 de la parte de manija 463 de la boquilla 460 del dispositivo dispensador 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15. La parte de manija 663 y la interfaz de carcasa 680 se conectan entre sí.

La interfaz de carcasa 680 tiene una superficie exterior 682 que incluye características al respecto para la detección de depresión parcial de la boquilla similares a las características en la superficie exterior 482 de la interfaz de carcasa 480 del dispositivo dispensador 400 ilustradas en las FIGURAS 9 a 15. Del mismo modo, los circuitos eléctricos (es decir, la placa de circuitos 640 y otros componentes eléctricos) del dispositivo 600 incluyen sensores para detectar la posición y/o el movimiento de las características en la interfaz de la carcasa 680.

El dispositivo 600 incluye interruptores de LÍMITE para detectar cuando la boquilla del dispositivo 600 está en la posición completamente extendida y/o completamente presionada. Además, o alternativamente, el dispositivo 600 puede incluir aberturas en la interfaz de la carcasa 480 similares a las aberturas 490, 494 del dispositivo 400 ilustrado en la FIGURA 10 para detectar cuando la boquilla del dispositivo 600 está en la posición completamente extendida y/o completamente presionada.

La interfaz de la carcasa 680 incluye además las hendiduras 696 colocadas para acoplar la extensión de bloqueo de dosis 622. Las hendiduras 696 se pueden inclinar para inhibir la depresión y permitir la extensión de la boquilla cuando el mango 663 está parcialmente presionado. El bloqueo de dosis 620 (incluida la extensión de bloqueo de dosis 622, la leva 624 y el motor 626) puede hacer un trinquete a través de las hendiduras 696 de forma similar a la funcionalidad del bloqueo de dosis 420 y las hendiduras 496 del dispositivo 400 ilustradas en las FIGURAS 9 a 15. La extensión de bloqueo de dosis 622 incluye una saliente en ángulo 695 que encaja dentro de las hendiduras en ángulo 696. La extensión de bloqueo de dosis 622 tiene forma de anillo. El bloqueo de dosis se presiona en la posición bloqueada mediante un resorte 628. La leva 624 y el motor 626 del bloqueo de dosis están situados en un lado opuesto (en comparación con la saliente angular 695) del anillo de la extensión de bloqueo de dosis 622. Para abrir el bloqueo de dosis, el motor 626 se activa para girar la leva 624 que presiona contra la extensión de bloqueo de dosis 622, contra la fuerza del resorte 628 para mover la saliente en ángulo 695 fuera de las hendiduras 696.

El bloqueo de vial 630 incluye la extensión de bloqueo de vial en forma de C 632, la leva de bloqueo de vial 634 y el motor de bloqueo de vial 636. La orientación general del bloqueo de vial 630 está boca abajo en comparación con el bloqueo de vial 430 del dispositivo 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15 para facilitar la extracción del vial 500 a través de la parte inferior 606 del dispositivo 600. La base 658 encaja en el chasis 616 y se mantiene en su lugar mediante el acoplamiento de la extensión de bloqueo del vial 632 a una hendidura 698 en la base 658. Para abrir el bloqueo del vial 630, el motor 636 se activa para girar la

leva 634, por lo que desacopla la extensión del bloqueo del vial 632 de la hendidura 698 en la base 658. La extensión de bloqueo del vial 632 se mantiene en la posición bloqueada mediante un resorte y se abre activando el motor de bloqueo del vial 636 para girar la leva 634 y empujar la extensión de bloqueo del vial 632 contra el resorte. La base 658 puede

5 incluir múltiples hendiduras en ángulo para crear un trinquete en la base 658 en el dispositivo 600. El trinquete puede inhibir el movimiento de la base 658 fuera del dispositivo 600 y permitir el movimiento de la base 658 dentro del dispositivo 600.

El bloqueo del vial 630 puede incluir alternatively un bloqueo de la corona dentada que rodea el vial 500. El diseño alternativo puede aumentar la fiabilidad del sistema y/o reducir

10 los costes de producción. Un motor hace girar el bloqueo de la corona dentada desenganchando así el bloqueo del vial mientras el soporte/base del vial 658 está en su lugar. Una vez que el vial 500 no está presente, el bloqueo de la corona dentada vuelve a la posición bloqueada. La base 658 puede volver a introducirse para bloquearla en su sitio. Los pasadores de bloqueo dependen de la acción del resorte del plástico para moverse a fin de

15 que la base se bloquee.

La posición del bloqueo de dosis 620 y el bloqueo del vial 630 se detectan midiendo un aumento de corriente cuando la leva respectiva 624, 634 es girada por el motor respectivo 626, 636 en un tope similar al descrito en relación con el dispositivo 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 15.

20 El dispositivo 600 incluye además un sensor (por ejemplo, un interruptor de límite o un sensor óptico) para detectar la presencia de un vial 500.

Todo el conjunto puede carecer de tornillos expuestos con la cubierta 618 sujetándose sobre el chasis 616. La funcionalidad de las piezas mecánicas y eléctricas se puede montar y probar en el chasis 616 antes de que la cubierta 618 se enganche.

25 El dispositivo 600 incluye un puerto Mini USB para cargar. Alternativamente, el dispositivo 600 puede incluir una bobina o puerto de carga inductiva y/o carga alternativa como el USB C, puerto de carga patentado u otro puerto de carga según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

30 La FIGURA 19 ilustra un diagrama de sistema de un sistema de ejemplo que incluye una plataforma digital 700, un dispositivo de usuario 800 y un dispositivo dispensador 900. La plataforma digital 700 y el dispositivo de usuario 800 pueden incluir cada uno el dispositivo

informático 200 ilustrado aquí, una alternativa al mismo, y / o una variación del mismo según lo apreciado y entendido por una persona una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación. El dispositivo dispensador 900 puede incluir cualquiera de los dispositivos dispensadores 100, 400, 600 ilustrados aquí, una

5 alternativa al mismo, y / o una variación del mismo según lo apreciado y entendido por una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

Un usuario autorizado 702 (por ejemplo, un médico) puede recibir información relacionada con el cumplimiento de la prescripción, la posición de la boquilla, el tipo de vial,

10 información del paciente, la información del dispositivo, información de prescripción, información de dosificación y manipulación del dispositivo dispensador a través de la plataforma digital 700. La información se puede proporcionar como una salida 904 del dispositivo dispensador 900. El usuario autorizado 702 puede introducir comandos relacionados con el bloqueo/desbloqueo de la boquilla, el bloqueo/desbloqueo de viales y/o la

15 carga/eliminación biométrica a través de la plataforma digital 700. La plataforma digital puede comunicarse a través de una aplicación en el dispositivo de usuario 800 con el dispositivo dispensador 900.

Un usuario (por ejemplo, un paciente) puede ser autenticado por el dispositivo dispensador 900 a través del dispositivo de usuario 800 y/o el escáner biométrico 908. El

20 dispositivo de usuario 800 puede recibir más información relacionada con el programa de dosificación, recordatorios y cumplimiento de la prescripción del dispositivo dispensador 900.

El dispositivo dispensador 900 puede incluir un motor 926 y una leva 924 colocados para acoplar un mecanismo de bloqueo de boquilla 922. El motor 926, la leva, 924 y el mecanismo de bloqueo de boquilla 922 pueden tener una estructura y/o funcionalidad

25 similares a las estructuras de los dispositivos dispensadores 100, 400, 600 descritos aquí para bloquear la posición de la boquilla para evitar la dosificación, una variación de la misma, o alternativa a la misma según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

El dispositivo dispensador 900 puede incluir un motor 936 y una leva 934 colocados para acoplar un mecanismo de bloqueo de vial 932. El motor 936, la leva, 934 y el mecanismo de bloqueo de vial 932 pueden tener una estructura y/o funcionalidad similares a las

30 estructuras de los dispositivos dispensadores 100, 400, 600 descritos aquí para asegurar un vial dentro de un dispositivo dispensador, una variación del mismo, o alternativa al mismo

según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

5 El dispositivo dispensador 900 puede albergar un vial tal como el vial 500, una variación del mismo, o alternativa al mismo según lo entiende una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

10 El dispositivo dispensador 900 puede incluir una boquilla 960 que se puede presionar para dispensar medicamento y proporcionar características al respecto para el bloqueo y/o la detección de dosis como se describe en otra parte del presente documento, variaciones de los mismos, y las alternativas a ello entendidas por una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

15 El dispositivo dispensador 900 puede incluir sensores ópticos 944 para detectar la depresión parcial de la boquilla 960, detectar la presencia del vial 500, detectar la entrada en el dispositivo dispensador 900 y/u otra funcionalidad de los sensores ópticos como se describe en otra parte del presente documento, variaciones de los mismos, y las alternativas a ello entendidas por una persona experta en la técnica pertinente de acuerdo con las enseñanzas de la presente divulgación.

El dispositivo dispensador 900 puede incluir sensores gestuales 901 (por ejemplo, microsensores de movimiento) para detectar patrones de movimiento específicos del usuario y detectar cuándo un usuario diferente maneja el dispositivo 900.

20 Las FIGURAS 20A y 20B son ilustraciones de una parte de manija alternativa 763 y una placa de circuitos 740 que se pueden utilizar en lugar de la parte de manija 463 y la placa de circuitos 440 del dispositivo dispensador 400 ilustrado en las FIGURAS 9 a 16C. La parte de manija 763 que se ilustra en las FIGURAS 20A y 20B puede incluir una boquilla 760, un anillo de acoplamiento 766 y una interfaz de carcasa 780 con hendiduras 796 configuradas de manera similar a las características correspondientes 460, 466, 480, 496 de la parte de manija 463 ilustrada en las FIGURAS 9 a 16C. La parte de manija 763 y la placa de circuitos 740 se pueden adaptar para funcionar con otros dispositivos dispensadores descritos en el presente documento, variaciones de los mismos y alternativas según lo entienda una persona experta en la técnica pertinente.

30 La parte de manija 763 que se ilustra en las FIGURAS 20A y 20B incluye una imagen gráfica de alto contraste 791 en lugar de las aberturas 490, 492, 494 ilustradas en las

FIGURAS 10, 15 16A y 16C. La placa de circuitos 740 ilustrada en la FIGURA 20B incluye un sensor 741 posicionado para ver la imagen gráfica de alto contraste 791 y el hardware y software asociados para operar el sensor 741. Cuando se presiona o suelta la parte de maja 763, la imagen 791 se mueve con la parte de manija 763.

- 5 La imagen de alto contraste 791 se puede aplicar a la interfaz de la carcasa 780 por varios medios, por ejemplo, la imagen 791 se puede imprimir en una pegatina que luego se adjunta a la interfaz de carcasa 780, la imagen 791 se puede imprimir directamente en la interfaz de carcasa 780, y/o la imagen 791 se puede sobremoldear/co-moldear con la interfaz de carcasa 780 en un material que contrasta en la reflexión de la luz visible y/o la reflexión de la luz IR con un material primario de la interfaz de carcasa 780. La imagen 791 puede tener un tamaño aproximado de 14 milímetros (mm) por 14 mm. El tamaño de la imagen se puede ajustar para ocupar una parte conveniente de la interfaz de carcasa 780, y / o el tamaño de la imagen se puede ajustar para lograr la resolución del sensor de acuerdo con las enseñanzas aquí entendidas por una persona experta en la técnica pertinente; por ejemplo, la imagen puede tener un límite de tamaño máximo determinado por el área de la interfaz de carcasa 780 y otros factores geométricos del dispositivo dispensador 400 y un límite de tamaño mínimo determinado por un parámetro de diseño de resolución mínima del sensor. La imagen 791 puede incluir triángulos oscuros 793 sobre un fondo claro u otra imagen similar que tiene un cambio en la cantidad de espacio oscuro a espacio claro en la dirección del eje longitudinal L-L.
- 10 L. Las bases de los triángulos oscuros se pueden alinear en un primer extremo de la imagen 791 y las bases de los triángulos claros se pueden alinear en un segundo extremo de la imagen 791 de modo que los triángulos oscuros y claros se intercalan. Como se ilustra, las bases de los triángulos oscuros están en la parte superior de la imagen 791 y las bases de los triángulos claros están en la parte inferior de la imagen 791; sin embargo, esta orientación puede invertirse con las bases de los triángulos claros en la parte superior de la imagen 791 y las bases de los triángulos oscuros en la parte inferior de la imagen 791 con modificaciones en el software como lo entiende una persona experta en la técnica pertinente.
- 15
- 20
- 25

- El sensor 741 se puede configurar para medir la posición de manija en una sola muestra, sin necesidad de comparación con una muestra anterior. El sensor 741 se puede configurar para determinar la longitud de depresión de la boquilla 760 con un alto grado de resolución. La resolución puede ser determinada por varios medios según lo entiende una persona experta en la técnica pertinente. A los efectos de proporcionar valores numéricos de resolución en este documento, la salida del sensor se registra a medida que la parte de manija 763 se mueve mediante un posicionador controlado numéricamente sobre un rango de
- 30

aproximadamente 5 mm. La salida registrada se compara estadísticamente frente a la posición controlada para calcular la repetibilidad y linealidad de la salida del sensor. La linealidad se expresa como la desviación estándar de las diferencias en la salida de cada posición a la siguiente cuando la parte de manija 763 se mueve en incrementos de 0.5 mm en un rango de 5 mm. La repetibilidad se expresa como el máximo de las desviaciones estándar de las muestras de salida para cada posición cuando la parte de manija 763 se mueve hacia arriba y hacia abajo cinco veces sobre un rango de 2 mm y luego sobre un rango de 3 mm. La resolución, en recuentos por mm, se expresa como el número de recuentos de salida del sensor entre dos posiciones separadas por 4 mm, dividido entre 4, menos la repetibilidad y menos la linealidad.

En un ejemplo preferido, el sensor puede tener una resolución de al menos aproximadamente 4 recuentos por mm y hasta más de 500 recuentos por mm. A aproximadamente 815 recuentos por mm, la depresión detectada puede ser exacta a aproximadamente 64 recuentos o a aproximadamente 83 micrómetros de error de medición. El sensor 741 puede funcionar continuamente a una velocidad de muestreo de 10 muestras por segundo, con un consumo de energía promedio de aproximadamente 47 microvatios, con una resolución de aproximadamente 815 recuentos por mm. En otro ejemplo, el sensor puede tener una resolución de al menos aproximadamente 4 recuentos por mm y hasta aproximadamente 2350 recuentos por mm. A 2350 recuentos por mm, la depresión detectada puede repetirse a aproximadamente 20 recuentos o a aproximadamente 8 micrómetros de error de medición. El sensor 741 puede funcionar continuamente a una corriente de 0.015 miliamperios (mA) a una resolución de 2350 recuentos por mm. El sensor 741 puede funcionar continuamente a una corriente de aproximadamente 0.004 mA a una resolución de aproximadamente 500 recuentos por mm.

El sensor 741 y la imagen 791 pueden ser de bajo perfil, preferiblemente la placa principal de la placa de circuitos 740 puede ser una distancia D1 de unos 2.5 milímetros desde la interfaz de la carcasa 780. El sensor 741 se puede separar de la interfaz de la carcasa 780 de forma que la imagen gráfica 791 no esté en contacto con el sensor 741, de modo que la depresión de la interfaz de la carcasa 780 no cause daños a la imagen gráfica 791 ni al sensor 741. El sensor 741 puede ser inmune a campos e influencias externas como la luz solar, imanes, etc. El sensor 741 puede ser robusto contra tolerancias de producción y deriva. El sensor 741 se puede configurar para tener una alta frecuencia de muestreo de modo que se puedan detectar dosis parciales rápidas. El sensor 741 se puede configurar para detectar la presencia de viales. El sensor 741 y la placa de circuitos 740 se pueden configurar para

realizar un procedimiento de calibración automática cuando la parte de manija 763 y el vial 500 se insertan en la carcasa 402. El sensor 741 puede incluir un solo sensor o puede incluir un segundo sensor para calibración y/o redundancia. El sensor 741 puede funcionar sin lentes u otras características ópticas similares.

- 5 El sensor 741 se puede configurar para detectar la reflectividad de la imagen 791. El sensor 741 incluye un sensor de proximidad infrarrojo (IR) y preferiblemente también incluye un diodo emisor de luz IR (LED) de gran angular. El LED IR se puede colocar para iluminar la imagen 791. El sensor 741 se puede configurar para detectar un cambio en la reflectividad IR presentada al sensor 741 a medida que la imagen 791 se mueve. El sensor 741 se puede
- 10 configurar para detectar la presencia del vial 500 mediante detección de distancia IR.

- En general, los sensores de proximidad IR se utilizan actualmente en varias aplicaciones, como el enfoque automático, el reconocimiento de gestos, etc. para detectar movimiento o medir la distancia. Al medir la distancia, se emite un haz de luz IR y el sensor de proximidad IR mide la intensidad de la luz IR reflejada desde un objeto a un detector, donde
- 15 la intensidad es inversamente proporcional a la distancia desde el objeto al detector. Para lograr un buen rendimiento, estos sensores utilizan varias técnicas para satisfacer un amplio rango de medición dinámica en presencia de fuertes interferencias (por ejemplo, luz solar) y con muy baja potencia. Un sensor de proximidad IR puede incluir circuitos, materiales y técnicas, incluidos los conocidos en la técnica, para dar lugar a inmunidad a campos e
- 20 influencias externas como la luz solar, imanes, etc.

- Los sensores de proximidad IR se diseñan típicamente para detectar blancos colocados a una distancia que es mucho mayor que la separación D1 entre el sensor 741 y la imagen 791, como se ilustra en la FIGURA 20B. Como tal, los sensores de proximidad IR típicos incluyen un emisor IR de haz estrecho que está separado del detector. El haz estrecho
- 25 es deseable para lograr mediciones precisas a mayores distancias. El sensor 741 del dispositivo dispensador 400 incluye preferiblemente una fuente de luz IR de gran angular (por ejemplo, LED) que se utiliza en lugar del emisor IR de haz estrecho o además de él. El emisor IR de haz estrecho se puede utilizar para determinar la presencia del vial 500, mientras que la fuente de luz IR de gran angular se puede utilizar para determinar el movimiento de la
- 30 imagen 791, por ejemplo.

La imagen 791 tiene preferiblemente un alto contraste con respecto a la reflectividad IR. La imagen 791 puede incluir cloruro de polivinilo negro (PVC) contra plástico blanco y/o una imagen impresa con láser negro en un papel blanco como ejemplos no limitantes. Una

imagen impresa térmicamente en negro en un papel blanco puede tener un contraste significativamente menor con respecto a la reflectividad IR en comparación con el cloruro de polivinilo negro (PVC) contra el plástico blanco y/o una imagen impresa con láser negro en un papel blanco.

- 5** Además, o alternativamente, el sensor 741 puede incluir un sensor de luz visible y una fuente de luz visible para detectar la depresión de la parte de manija 763. El sensor de luz visible puede sustituir al sensor de proximidad IR para detectar la depresión de la parte de la manija 763 y/o utilizarse además del sensor de proximidad IR como un sensor redundante y/o de calibración para la depresión de la parte de la manija 763.
- 10** El sensor 741 se puede configurar para realizar una exploración de línea de la imagen 791, y la exploración de línea cambia a medida que se mueve la parte de manija 763. El sensor 741 puede tener una dimensión corta en la dirección del eje longitudinal L-L y una dimensión larga ortogonal al eje longitudinal L-L, siendo la dimensión larga sustancialmente mayor que la dimensión corta.
- 15** La FIGURA 21 es una ilustración de una imagen 791a configurada para proporcionar reflectividad a un sensor rotacional. Principios descritos en relación con el sensor 741 y la imagen 791 descritos en relación con las FIGURAS 20A y 20B se pueden utilizar en otras aplicaciones (es decir, sin limitarse al dispositivo dispensador 400) para proporcionar un sensor sin contacto de alta resolución para determinar la posición y/o la rotación angular de
- 20** las piezas componentes dentro de un aparato mecánico o sistema. La imagen de ejemplo 791a puede incluir bandas arqueadas cónicas que tienen una base ancha como primer ángulo de rotación y un extremo cónico en un segundo ángulo de rotación. Al medir el ángulo hacia la izquierda, la FIGURA 21 ilustra bandas oscuras arqueadas cónicas con bases anchas a cero grados y extremos cónicos a 180 grados y bandas de luz arqueadas cónicas intercaladas
- 25** con bases anchas a 180 grados y extremos cónicos a cero grados. La imagen 791a puede tener una forma geoméricamente relacionada con un círculo como cuña de pastel, anillo, sector de anillo, etc. La imagen 791 puede tener un punto central definido por la trayectoria de las bandas arqueadas cónicas. La imagen 791A y el sensor 741 pueden fijarse en relación entre sí en el punto central de la imagen 791a. Se puede configurar al menos uno del sensor
- 30** 741 y la imagen 791a para girar alrededor del punto central de modo que el sensor 741 se mueva para seguir los arcos de las bandas arqueadas y/o la imagen 791a se mueva para mover los arcos de las bandas arqueadas a través del sensor 741. La resolución del sensor 741 se puede determinar en recuentos por unidad de ángulo (por ejemplo, grado o radián).

También se consideran medios alternativos adicionales para detectar la depresión de la parte de manija. Los medios de detección se pueden combinar para obtener redundancia y/o calibración en un dispositivo dispensador. Se puede colocar un sensor de campo magnético lineal para detectar el movimiento de un dipolo magnético en la parte de manija,

5 de modo que la intensidad del campo magnético y la dirección del campo magnético en el sensor cambian a medida que la parte de manija se mueve. Un sensor capacitivo puede incluir una placa de metal en la placa de circuitos y una placa de metal en la parte de la manija de tal manera que un campo eléctrico se acopla entre las placas del sensor que tiene una magnitud proporcional a la superposición de las placas, y la superposición de las placas

10 cambia a medida que la parte de manija se mueve en relación con la placa de circuitos. Un sensor resistivo puede incluir un potenciómetro situado en la placa de circuitos con perilla que gira contra las costillas de la parte de manija cuando la parte de manija se mueve con respecto a la placa de circuitos, cambiando así la resistencia del potenciómetro. Uno o más microinterruptores se pueden colocar en la placa de circuitos con balancines que conectan las

15 costillas mecánicas en la manija cuando la parte de manija se mueve con respecto a la placa de circuitos para hacer que los microinterruptores alternen entre abierto y cerrado en función de la depresión de la parte de manija. Un sensor de fotointerupción puede incluir un sensor de luz colocado para detectar la luz a través de las aberturas en la parte de manija y una fuente de luz colocada para proporcionar luz a través de las aberturas en la parte de manija;

20 las aberturas pueden incluir costillas horizontales o una escala modulada. Se puede colocar un sensor de campo magnético para detectar una escala magnética en la parte de manija de forma que, a medida que la escala se mueve con la parte de manija, el campo magnético en el sensor se alterna. Se puede colocar un circuito integrado de seguimiento de movimiento para ver una imagen en la manija de forma que, a medida que la manija se mueve en relación

25 con el circuito integrado de seguimiento de movimiento, el circuito integrado de seguimiento de movimiento detecta el movimiento de la imagen. Se puede colocar un sensor de color para ver una imagen con un gradiente de color en la parte de manija que está iluminada por una fuente de luz blanca, de modo que a medida que la imagen se mueve con la parte de manija, el color de la luz reflejada en el sensor de color cambia. Una imagen en la parte de manija

30 puede tener un borde blanco-negro y un sensor en la placa de circuitos puede incluir uno o más de un sensor fotorreflexivo IR, un sensor de proximidad IR, y un sensor de luz ambiental de tal manera que la cantidad total de luz reflejada de la imagen al sensor cambia con la posición de la parte de manija.

Si bien la invención ha sido mostrada y descrita con referencia a ciertas modalidades

35 ejemplares, un experto en el arte entenderá que se pueden hacer varios cambios en detalle

sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención, y sin limitar la invención como se reclama en este documento. Además, cuando se describen modalidades ejemplares con referencia a un cierto número de elementos, se entenderá que las modalidades ejemplares pueden practicarse utilizando menos o más que el cierto número de elementos.