

DISPOSITIVO PARA EL SUMINISTRO DE DOSIS PRECISAS DE MEDICAMENTOS EN EL LUGAR DE INYECCIÓN DEL PACIENTE

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 La presente invención se refiere a los equipos médicos usados para administrar o inyectar medicamentos, en particular a los dispositivos de suministro de medicamentos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Los dispositivos de suministro de medicamentos se usan ampliamente en los casos donde un usuario debe autoadministrarse o autoinyectarse un medicamento, en particular, para inyectarse el medicamento regularmente en dosis configuradas de acuerdo con un régimen de medicamentos individual.

- 15 Hoy en día, los dispositivos de suministro de medicamentos se usan comúnmente entre los pacientes con diabetes mellitus, ya que les permiten controlar su enfermedad de manera efectiva por sí mismos. La facilidad de uso de dichos dispositivos permite que los usuarios sin ninguna habilidad médica especial y/o educación médica especial los usen, y un procedimiento no necesita involucrar a ningún personal médico calificado.

- 20 Uno de los dispositivos de administración de fármacos conocidos se describe en el documento WO 2013/058698 (IPC: A61M 5/1315; fecha de publicación: 25 de abril de 2012). Es importante señalar que el dispositivo de administración de fármacos según el documento US 9566386 comprende una carcasa; un recipiente para medicamento alojado en un soporte para recipiente e instalado en la carcasa; un émbolo de pistón instalado de forma móvil en el alojamiento para permitir que el medicamento se descargue del recipiente; un pulsador capaz de generar una fuerza de accionamiento; un tambor de dosis provisto de una perilla de ajuste de dosis y parcialmente instalado en la carcasa, en donde el tambor de dosis es capaz de establecer una dosis de fármaco y está acoplado operativamente al botón pulsador de manera que el tambor de dosis gira al accionar el botón pulsador; y un manguito de tambor impulsor adaptado para girar, en el que el manguito de tambor impulsor está además acoplado operativamente al émbolo del pistón de manera que la fuerza de accionamiento se transmite al menos parcialmente al émbolo del pistón para mover este último dependiendo de la dosis de fármaco establecida.

Otro dispositivo de administración de fármacos conocido se describe en el documento WO 2012/037938 (IPC: A61M 5/315; fecha de publicación: 29 de marzo de 2012). Cabe señalar que el

dispositivo de administración de fármacos según el documento WO 2018046717 comprende una carcasa; un cartucho lleno de medicamento instalado en la carcasa; un tornillo de avance instalado de forma móvil en la carcasa para permitir que el medicamento se descargue del cartucho; un miembro de fijación de dosis instalado al menos parcialmente en la carcasa, en el que el miembro de fijación de dosis es capaz de fijar una dosis de fármaco; un controlador acoplado operativamente en la carcasa al miembro de ajuste de dosis; y un miembro de engranaje adaptado para acoplarse de forma roscada con el impulsor, en donde el miembro de engranaje está además acoplado operativamente al tornillo principal de manera que la fuerza de accionamiento se transmite al menos parcialmente al tornillo principal para mover este último dependiendo de la dosis de fármaco establecida.

El estado de la técnica más cercano a la presente invención es un dispositivo de suministro de medicamentos descrito en el documento RU 2696451 (IPC: A61M 5/178; fecha de publicación: 1 de agosto de 2019). Cabe señalar que el dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con el documento RU 2696451 comprende una carcasa; un depósito de medicamento instalado en la carcasa; una varilla instalada de forma móvil en la carcasa para permitir que el medicamento se descargue del depósito; un mecanismo de accionamiento giratorio capaz de crear una fuerza de accionamiento; un mecanismo de dosificación instalado al menos parcialmente en la carcasa, en donde el mecanismo de dosificación es capaz de configurar una dosis del medicamento y se acopla operativamente al mecanismo de accionamiento; y un mecanismo impulsor giratorio se acopla operativamente en la carcasa al mecanismo de dosificación y a la varilla de manera que la fuerza de accionamiento se transmite a la varilla para mover esta última en dependencia de la dosis del medicamento configurada.

El dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con el documento RU 2696451 tiene una desventaja. En particular, en un modo de suministro para suministrar una dosis del medicamento a un lugar de inyección de un paciente, cuando se transfiere un torque desde el mecanismo de dosificación al mecanismo impulsor giratorio, el mecanismo impulsor giratorio rota o gira junto con el mecanismo de dosificación sustancialmente a la misma velocidad, de modo que a veces puede ser difícil suministrar la dosis del medicamento en el lugar de inyección en la cantidad requerida, especialmente cuando se usa una insulina altamente concentrada como medicamento y se requiere una dosis de inyección más baja, en donde la dosis de inyección más baja puede no configurarse adecuadamente debido a la interacción descrita anteriormente entre el mecanismo de dosificación giratorio y el mecanismo impulsor giratorio. Por lo tanto, el usuario del dispositivo de

suministro de medicamentos del documento RU 2696451 puede inyectar el medicamento en una cantidad excesiva o una cantidad insuficiente.

Cabe señalar que cada uno de los dispositivos de administración de medicamentos divulgados en los documentos WO 2013/058698 y WO 2012/037938 tiene la misma desventaja que el dispositivo de administración de medicamentos que se revela en RU 2696451.

Por lo tanto, el desarrollo de un dispositivo de suministro de medicamentos mejorado es una preocupación importante en la técnica. En particular, el dispositivo de suministro de medicamentos mejorado debe impedir la sobreinyección o la inyección insuficiente del medicamento al paciente.

En consecuencia, un problema técnico a resolver por la presente invención es desarrollar un dispositivo de suministro de medicamentos que supere al menos la desventaja antes mencionada del dispositivo de suministro de medicamentos conocido.

SUMARIO DE LA INVENCION

Es un objetivo de la presente invención desarrollar un dispositivo de suministro de medicamentos que resuelva al menos el problema técnico antes mencionado.

Para lograr el objetivo de la presente invención, se proporciona un dispositivo de suministro de medicamentos, que comprende: una carcasa; un depósito de medicamento instalado en la carcasa; una varilla instalada de forma móvil en la carcasa para permitir que el medicamento se descargue del depósito; un mecanismo de accionamiento capaz de crear una fuerza de accionamiento; un mecanismo de dosificación instalado en la carcasa, en donde el **mecanismo de dosificación** es capaz de configurar una dosis del medicamento y se acopla operativamente al mecanismo de accionamiento; de manera que el mecanismo de dosificación se gire al accionar el mecanismo de accionamiento en donde el dispositivo de suministro de medicamentos comprende además un tubo de conexión acoplado operativamente en la carcasa al mecanismo de dosificación; de modo que el tubo de conexión (8) se gire al girar el mecanismo de dosificación y un miembro impulsor tubular adaptado para acoplarse de manera roscada con el tubo de conexión de tal manera que el miembro impulsor tubular (11) se gira al girar el tubo conector, en el que el miembro impulsor tubular (11) es además acoplado operativamente a la varilla de manera que la fuerza de accionamiento se transmite al menos parcialmente a la varilla para mover esta última en dependencia de la dosis del medicamento configurada.

El dispositivo de suministro de medicamentos proporcionado proporciona un efecto técnico que es una mayor precisión de la dosis del medicamento configurada a suministrar en el lugar de

inyección de un paciente, especialmente en el caso de suministrar pequeñas dosis de un medicamento altamente concentrado, tal como, por ejemplo, una insulina altamente concentrada. En particular, la mayor precisión de la dosis del medicamento a suministrar se proporciona extendiendo la varilla en una distancia de extensión reducida y, en consecuencia, desplazando dosis del medicamento más pequeñas del depósito debido al acoplamiento de rosca entre el miembro impulsor tubular y el tubo de conexión y la conexión funcional entre el miembro impulsor tubular y la varilla, permitiendo de esta manera que al menos una parte de la fuerza de accionamiento generada por el mecanismo de accionamiento giratorio se transfiera a la varilla para mover la varilla en dependencia de la dosis del medicamento configurada.

Además, el dispositivo proporcionado proporciona un efecto técnico adicional que es una gama ampliada de medios técnicos destinados a suministrar medicamentos.

En otra modalidad de la presente invención, para proporcionar el acoplamiento de rosca entre el miembro impulsor tubular y el tubo de conexión, al menos una porción del miembro impulsor tubular puede proporcionarse externamente con una ranura helicoidal, y el tubo de conexión puede proporcionarse internamente con salientes guía de acoplamiento.

En otra modalidad más, se puede predeterminar un paso helicoidal de la ranura helicoidal del miembro impulsor tubular de manera que el miembro impulsor tubular pueda tener una velocidad de rotación más baja con relación a la carcasa en comparación con el tubo de conexión.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 muestra un dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención completamente ensamblado con una tapa ajustada en el mismo.

La Figura 2 muestra el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención con la tapa retirada del mismo.

La Figura 3 es una vista general de la carcasa exterior usada en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención que se muestra en las Figuras 1-2.

La Figura 3a es una vista de la carcasa exterior que se muestra en la Figura 3 vista desde un extremo distal de la misma.

La Figura 3b es una vista de la carcasa exterior que se muestra en la Figura 3 vista desde un extremo proximal de la misma.

La Figura 3c es una vista ampliada de la carcasa exterior vista desde el extremo proximal de la misma, la vista ampliada que ilustra un tabique en la carcasa exterior.

La Figura 4 muestra una vista general de un contenedor para contener un cartucho como se usa en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 5 muestra una vista general del cartucho a insertar en el contenedor que se muestra en la Figura 4.

- 5 La Figura 6 muestra una vista general de un tambor de dosificación con un botón pulsador montado en el mismo como se usa en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 6a muestra una vista del tambor de dosificación con el botón pulsador retirado del mismo, visto desde un extremo proximal del mismo.

- 10 La Figura 6b muestra el botón pulsador para el tambor que se muestra en la Figura 6a.

La Figura La Figura 7 muestra una vista general del tambor de dosificación con un manguito de conexión ajustado en el mismo.

La Figura 7a muestra una vista general del manguito de conexión usado en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

- 15 La Figura 7b muestra una vista del manguito de conexión que se muestra en la Figura 7a visto desde un extremo distal del mismo.

La Figura 8 es una vista general del dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención con los siguientes elementos estructurales retirados del mismo: la carcasa exterior que se muestra en las Figuras 3 y 3a-c, el manguito de conexión que se muestra en las Figuras 7 y 7a-b, y
20 el tambor de dosificación que se muestra en las Figuras 6 y 6a, en particular la vista general ilustra un tubo de conexión que se acopla con una carcasa interior que se acopla con un manguito de cojinete.

- La Figura 8a muestra una parte del dispositivo de suministro de medicamentos que se muestra en la Figura 8 con los siguientes elementos estructurales retirados además del mismo: el botón
25 pulsador que se muestra en la Figura 6b, una rueda de tambor dentado que se muestra en la Figura 11 y un manguito de cojinete que se muestra en las Figuras 14 y 14a-b.

La Figura 8b muestra una vista general del tubo de conexión usado en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

- La Figura 8c muestra una vista lateral del tubo de conexión que se muestra en la Figura 8a visto
30 desde un extremo proximal del mismo.

La Figura 8d muestra una vista lateral del tubo de conexión que se muestra en la Figura 8a visto desde un extremo distal del mismo.

La Figura 9 muestra una vista general de un tornillo roscado instalado dentro del tubo de conexión usado en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 10 muestra una vista general de un elemento anular ajustado sobre el tornillo roscado que se muestra en la Figura 9 en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 11 muestra una vista general de la rueda de tambor dentado ajustada en el tubo de conexión en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 12 es una vista que ilustra la carcasa interior acoplada con el manguito de cojinete.

La Figura 12a es una vista que ilustra la parte del dispositivo que se muestra en la Figura 12 con el manguito de cojinete retirado del mismo.

La Figura 12b es una vista general de la carcasa interior usada en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 12c muestra una vista lateral de la carcasa interior que se muestra en la Figura 12b vista desde un extremo distal de la misma.

La Figura 13 muestra una varilla con un elemento en forma de disco ajustado en la misma como se usa en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 13a es una vista general de la varilla usada en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 14 es una vista general que ilustra el manguito de cojinete acoplado con un anillo de retención como se usa en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

La Figura 14a es una vista del manguito de cojinete visto desde el extremo proximal del mismo, en donde la vista ilustra el manguito de cojinete con los elementos flexibles ajustados en el mismo.

La Figura 14b es una vista del manguito de cojinete visto desde el extremo proximal del mismo, en donde la vista ilustra el manguito de cojinete con los elementos flexibles retirados del mismo.

La Figura 15 es una vista general de uno de los elementos flexibles.

La Figura 16 es una vista general de un anillo de bloqueo usado en el dispositivo de suministro de medicamentos de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Las Figuras 1 y 2 ilustran una modalidad de un dispositivo de suministro de medicamentos 100 de la presente invención que se usa para administrar o inyectar un medicamento o medicina en forma líquida (por ejemplo, la hormona insulina cuando un paciente es una persona que tiene diabetes) a un paciente y se forma como una pluma de jeringa automática (en lo sucesivo denominada como

una pluma de jeringa). Cabe señalar que un usuario de la pluma de jeringa 100 puede ser el propio paciente o cualquier otra persona (por ejemplo, un profesional de la salud, un trabajador social, un familiar del paciente, etc.) que pueda usar la pluma de jeringa 100 para administrar o inyectar el medicamento al paciente.

- 5 La pluma de jeringa 100 comprende una carcasa exterior tubular o cilíndrica 1 ilustrada en una vista general en la Figura 3, en donde la carcasa exterior 1 tiene una cavidad interior cilíndrica dividida por un tabique 1.4 en un primer compartimiento de la carcasa exterior 1 y un segundo compartimiento de la carcasa exterior 1, como se muestra en las Figuras 3a-c.

- Como se muestra en las Figuras 1-3 y 3a, la carcasa exterior 1 se proporciona además en su
10 extremo distal con medios de fijación, en donde los medios de fijación comprenden pares diametralmente opuestos de ranuras de fijación 1.2 proporcionadas en una pared cilíndrica de la carcasa exterior 1 a una distancia predeterminada de un extremo distal de la carcasa exterior 1 y del tabique 1.4. Los medios de fijación comprenden además pares diametralmente opuestos de ranuras longitudinales 1.3 proporcionadas en una superficie interior de la carcasa exterior 1 en su primer
15 compartimiento, en donde las ranuras longitudinales 1.3 se extienden axialmente desde el extremo distal de la carcasa exterior 1 hacia el tabique 1.4. Los medios de fijación comprenden además dos salientes de bloqueo 1.7 diametralmente opuestos capaces de acoplarse con los correspondientes cortes longitudinales 2.9 de un contenedor 2, como se describirá a continuación.

- Como se muestra en las Figuras 3a-c, el tabique 1.4 en la carcasa exterior 1 se forma como un
20 elemento en forma de disco o en forma de anillo proporcionado con una abertura central axial 1.5 y con dos cortes en forma de arco 1.6 diametralmente opuestos, en donde los cortes en forma de arco 1.6 se forman en el tabique 1.4 de manera que rodeen parcialmente la abertura central 1.5 del mismo, y la abertura central 1.5 del tabique tiene la forma y el tamaño para permitir el paso a través del mismo de una varilla de pistón 13, como se describirá a continuación.

- 25 Como se muestra en las Figuras 3b y 3c, la carcasa exterior 1 se proporciona además en su segundo compartimiento con un saliente de tope anular 1.9 proporcionado en la superficie interior de la carcasa exterior 1 a una distancia predeterminada de su extremo proximal y del tabique 1.4, en donde el saliente de tope 1.9 es capaz de hacer tope en uno de los extremos de un manguito de conexión 7, como se describirá en más detalle a continuación. Como se muestra en la Figura 3b, la
30 carcasa exterior 1 se proporciona además en su segundo compartimiento con tres ranuras de fijación 1.8 proporcionadas de manera circunferencial en la superficie interior de la carcasa exterior 1 a una distancia predeterminada entre sí y cada una se extiende sustancialmente

longitudinalmente desde el extremo proximal de la carcasa exterior 1 al saliente de tope 1.9, en donde las ranuras de fijación 1.8 son capaces de recibir los rebordes de fijación 7.1 del manguito, como se describirá en más detalle a continuación.

Como se muestra en las Figuras 3a y 3b, se proporciona una ventana de visualización 1.1 diseñada para controlar visualmente la dosis del medicamento configurada en el extremo proximal de la carcasa exterior 1, el extremo proximal de la carcasa exterior 1 que es opuesto al extremo distal de la misma que se usa para insertar el contenedor 2 en el mismo.

Como se muestra en la Figura 4, la pluma de jeringa 100 comprende además un contenedor tubular 2 para contener un depósito de medicamento 4 formado por una ampolla o un cartucho (véase la Figura 5), en donde el depósito 4 se divide externamente por una pestaña anular 2.1 en una primera porción del contenedor 2, la primera porción del contenedor 2 que es capaz de insertarse en el primer compartimiento de la carcasa exterior 1, y una segunda porción del contenedor 2, la segunda porción del contenedor 2 que es capaz de cerrarse por completo mediante una tapa tubular removible 3 que se muestra en las Figuras 1-2, en donde el diámetro de la pestaña anular 2.1 es generalmente igual al diámetro exterior de la carcasa exterior 1 y al diámetro exterior de la tapa 3. Cabe señalar que la carcasa exterior 1 y el contenedor 2 están diseñados para conectarse entre sí para formar una sola cubierta protectora o una sola envoltura protectora, como se describirá en más detalle a continuación.

En una modalidad, la pluma de jeringa 100 puede comprender una carcasa formada por una primera porción de carcasa que funciona como la carcasa exterior 1 como se describe a continuación, y una segunda porción de carcasa que funciona como el contenedor 2 como se describe a continuación.

Como se muestra en la Figura 5, el cartucho 4 comprende una cabeza 4.1 dispuesta en un extremo distal del cartucho 4 y proporcionada con un tabique (que no se muestra) que sella el cartucho 4 en el extremo distal del mismo, en donde el tabique se diseña para perforarse y permitir el acceso al medicamento contenido en el cartucho 4. Además, el cartucho 4 se proporciona con un émbolo de goma (que no se muestra) que sella el cartucho 4 en un extremo proximal del mismo, el extremo proximal del cartucho 4 que es opuesto al extremo distal del cartucho 4, y que permite que el medicamento se descargue del cartucho 4.

El contenedor 2 que se muestra en la Figura 4 se proporciona con una cabeza 2.4 en un extremo distal del mismo, el extremo distal del contenedor 2 que es opuesto al extremo proximal del mismo que se usa para insertar el contenedor 2 en la carcasa exterior 1. Se puede ajustar un manguito con

una aguja (que no se muestra) en la cabeza del cartucho 4.1 de manera que un extremo de la aguja sea capaz de pasar a través de la abertura axial central 2.6 proporcionada en la cabeza del contenedor 2.4 y entrar en el cartucho 4 insertado en el contenedor 2, permitiendo de esta manera una comunicación continua con el medicamento contenido en el cartucho 4. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, la tapa 3 se proporciona externamente con una pinza 3.1 para asegurar la pluma de jeringa 100 a una prenda.

Además, el contenedor 2 que se muestra en la Figura 4 se proporciona en la superficie exterior del mismo con dos salientes del contenedor 2.5 diametralmente opuestos, cada uno de los cuales se dispone entre la pestaña 2.1 y la correspondiente de las ventanas de visualización más grandes 2.3; la tapa 3 se proporciona con un rebaje anular 3.2 proporcionado en una superficie interior de la tapa 3 en su extremo proximal usado para ajustar la tapa 3 en el contenedor 2. Cabe señalar que la tapa 3 se usa para proteger el manguito con la aguja ajustada en la cabeza del cartucho 4.1 de influencias externas que podrían provocar, por ejemplo, daños y/o contaminación del manguito, en donde se retira la tapa 3 del contenedor 2 o su retirada del mismo permite realizar al menos las siguientes acciones: ajustar el manguito con la aguja en la cabeza del cartucho 4.1, administrar o inyectar una dosis configurada o predeterminada del medicamento a un paciente y/o comprobar la cantidad residual de medicamento en el cartucho 4, por ejemplo, mediante el uso de las ventanas de visualización 2.2, 2.3 que se describen a continuación.

Además, el contenedor 2 que se muestra en la Figura 4 se proporciona en su segunda porción con dos ventanas de visualización más pequeñas diametralmente opuestas 2.2 y con dos ventanas de visualización más grandes diametralmente opuestas 2.3, dichas ventanas 2.2, 2.3 que se disponen a lo largo de la longitud del contenedor 2 entre la cabeza 2.4 y la pestaña 2.1 y que se alinean entre sí en una dirección axial. Cuando se retira la tapa 3 de la segunda porción del contenedor 2, las ventanas de visualización más pequeñas y más grandes 2.2, 2.3 permiten acceder visualmente a varias partes del cartucho 4 insertado en el contenedor 2, permitiendo de esta manera evaluar visualmente la cantidad de medicamento que queda en el cartucho 4.

El contenedor 2 que se muestra en la Figura 4 se proporciona en su primera porción con medios de fijación dispuestos en el lado exterior del contenedor 2, en donde los medios de fijación comprenden dos cortes longitudinales diametralmente opuestos 2.9 dispuestos de manera que dividen el extremo proximal del contenedor 2 en sustancialmente dos sectores diametralmente opuestos 2.10, cada uno que se alinea en la dirección axial con la correspondiente ventana de visualización más pequeña 2.2 y la ventana de visualización más grande 2.3. Los medios de

fijación del contenedor 2 comprenden además pares diametralmente opuestos de rebordes longitudinales 2.8 que se extienden axialmente desde las pestañas 2.1 hacia el extremo proximal del contenedor 2. Los medios de fijación del contenedor 2 también comprenden pares diametralmente opuestos de salientes de cierre 2.7 formados a una distancia predeterminada de la pestaña 2.1 y de los cortes 2.9.

Además, la pluma de jeringa 100 comprende un mecanismo dosificador que comprende un tambor dosificador giratorio 5 (véanse las Figuras 6 y 6a). El tambor 5 comprende una porción principal 5.2 que tiene una cavidad interior cilíndrica y una cabeza de dosificación 5.1 proporcionada en el extremo proximal del tambor 5, en donde la cabeza 5.1 permite que la dosis se configure gradualmente cuando se le aplica una fuerza rotacional a la misma. La cabeza 5.1 se forma de manera integral con la porción principal 5.2 del tambor 5 y tiene una cavidad interior cilíndrica, la cavidad interior de la cabeza 5.1 que se abre a la cavidad interior de la porción principal 5.2. La cabeza 5.1 se proporciona con un mecanismo de accionamiento en forma de botón pulsador 6 (véase la Figura 6b) instalado en el extremo proximal del tambor 5 y diseñado para presionarse, en particular el botón pulsador 6 puede presionarse con el pulgar para iniciar el suministro de una dosis del medicamento configurada. Además, la cabeza 5.1 se proporciona con una empuñadura de dosificación (que no se muestra) formada como rebordes axiales, en donde dichos rebordes axiales pueden proporcionarse en una superficie exterior de la cabeza 5.1 y separados de manera circunferencial alrededor de la cabeza 5.1 para facilitar el control sobre la cabeza 5.1. Como se muestra en la Figura 6b, el botón pulsador 6 comprende una porción principal 6.3, una cabeza 6.2 y un pasador axial 6.1, en donde el pasador axial 6.1 se diseña para insertarse en un asiento 8.10 del tubo de conexión 8 que se describe a continuación.

El diámetro exterior de la cabeza 5.1 es sustancialmente igual al diámetro exterior de la carcasa exterior 1 y supera el diámetro exterior de la porción principal 5.2, de modo que una transición de un extremo proximal de la porción principal 5.2 a un extremo distal de la cabeza 5.1 forma externamente un realce anular 5.5 que se muestra en la Figura 6. Además, como se muestra en la Figura 6, el tambor 5 se proporciona además con dos salientes limitadores 5.3 diametralmente opuestos proporcionados en una superficie exterior de la porción principal 5.2, en donde cada uno de los salientes limitadores 5.3 se extiende longitudinalmente desde el realce anular 5.5 hacia un extremo distal del tambor 5.

Como se muestra en la Figura 6, la porción principal 5.2 tiene una ranura helicoidal 5.4 proporcionada en la superficie exterior de la porción principal 5.2 y que se extiende

sustancialmente desde la cabeza 5.1 hasta el extremo distal del tambor 5, en donde el extremo distal del tambor 5 es opuesto a un extremo proximal del tambor 5. Además, la porción principal 5.2 se proporciona externamente con una escala (que no se muestra) formada por etiquetas numéricas que indican la cantidad de unidades de dosis del medicamento, en particular, las unidades de dosis del medicamento pueden variar de 0 a 60 con un incremento de una unidad, en donde la escala se aplica en espiral a la superficie exterior de la porción principal 5.2 entre las vueltas de la ranura helicoidal 5.4.

Como se muestra en la Figura 6a, la superficie interior de la porción principal 5.2 se proporciona además con dientes del tambor dentado 5.7 formados como rebordes longitudinales idénticos que tienen una sección transversal trapezoidal, en donde los dientes del tambor dentado 5.7 se separan uniformemente alrededor de una circunferencia de la porción principal 5.2 y se extienden axialmente sustancialmente desde el extremo proximal de la porción principal 5.2 para una distancia predeterminada hacia el extremo distal de la porción principal 5.2, en donde una longitud de los dientes del tambor dentado 5.7 corresponde a al menos una porción de una longitud del tornillo 10 o a toda longitud del tornillo 10. Cabe señalar que cada uno de los dientes del tambor dentado 5.7 puede corresponder, por ejemplo, a un incremento de dosis en una unidad de dosis o a la acumulación de una sola dosis.

Como se muestra en la Figura 6a, la cabeza 5.1 se proporciona además con trinquetes 5.6 y una cavidad anular 5.8, en donde los trinquetes 5.6 se forman como un borde de dientes inclinados radialmente formados alrededor de una circunferencia de la superficie interior de la cabeza 5.1, y la cavidad anular 5.8 se proporciona axialmente entre el extremo distal de la cabeza 5.1 y los trinquetes 5.6 de manera que la cavidad anular 5.8 se disponga sustancialmente entre los trinquetes 5.6 y los dientes del tambor dentado 5.7.

Como se muestra en la Figura 7, la pluma de jeringa 100 comprende además un manguito de conexión 7, en donde el manguito de conexión 7 tiene una cavidad interior cilíndrica y se proporciona con una ventana de visualización 7.3, y las dimensiones de la ventana de visualización 7.3 son más pequeñas que las de la ventana de visualización 1.1 de la carcasa exterior, y la ventana de visualización 7.3 se proporciona además con un indicador de dosis 7.5 capaz de indicar un número de unidades de dosis del medicamento configurado.

Como se muestra en las Figuras 7 y 7a-b, el manguito de conexión 7 se proporciona además con tres rebordes de fijación 7.1, en donde los rebordes de fijación 7.1 están separados externamente alrededor de una circunferencia del manguito de conexión 7 y se extienden axialmente a lo largo de

al menos una porción de una longitud del manguito de conexión 7. El manguito de conexión 7 se proporciona además con dos cortes limitadores 7.2 diametralmente opuestos proporcionados en un extremo proximal del mismo, el extremo proximal del manguito de conexión 7 que se usa para ajustar el manguito 7 en el tambor 5 cuando se ensambla la pluma de jeringa 100, en donde los cortes limitadores 7.2 son capaces de acoplarse con los salientes limitadores del tambor 5.3 descritos anteriormente. Además, el manguito de conexión 7 tiene un reborde helicoidal 7.4 proporcionado en una superficie interior del manguito de conexión 7, en donde el reborde helicoidal 7.4 corresponde en forma y tamaño a al menos una parte de una vuelta de la ranura helicoidal 5.4 descrita anteriormente.

Como se muestra en la Figura 8 y 8a-d, la pluma de jeringa 100 comprende además un tubo de conexión 8 dividido por tabiques sólidos 8.7, 8.8 en un compartimiento proximal, un compartimiento distal y un compartimiento central. El compartimiento proximal se define axialmente por el tabique 8.7 y un extremo proximal del tubo de conexión 8, en donde el extremo proximal del tubo de conexión 8 se usa para insertar el tubo de conexión 8 en el tambor 5. El compartimiento distal se define axialmente por el tabique 8.8 y un extremo distal del tubo de conexión 8, en donde el extremo distal del tubo de conexión 8 es opuesto al extremo proximal del tubo de conexión 8. El compartimiento central se define axialmente por el tabique 8.7 y el tabique 8.8 y se expone parcialmente para formar una cavidad 8.3 que tiene una forma generalmente cilíndrica. Cada uno de los tabiques 8.7, 8.8 del lado de la cavidad cilíndrica 8.3 se proporciona con un agujero de montaje 8.4 que tiene una forma generalmente circular, en donde los agujeros de montaje 8.4 se disponen coaxialmente entre sí. Como se muestra en la Figura 8b, la cavidad cilíndrica 8.3 del tubo de conexión 8 se proporciona además con un saliente interior longitudinal 8.9, en donde la cavidad cilíndrica 8.3 se proporciona en la superficie interior del tubo de conexión 8 y se extiende axialmente desde el tabique 8.7 hasta el tabique 8.8, y el saliente interior 8.9 tiene una ranura guía 8.5 que se extiende axialmente sustancialmente a lo largo de toda la longitud del saliente interior 8.9.

Como se muestra en la Figura 8c, el tubo de conexión 8 se proporciona en su extremo proximal con un enchufe del asiento 8.10 correspondiente en forma y dimensiones a un pasador axial 6.1 del botón pulsador 6.

Como se muestra en la Figura 8c, el tubo de conexión 8 se proporciona en su extremo distal con cuatro salientes guía 8.11 sustancialmente idénticos, en donde los salientes guía 8.11 están separados de manera circunferencial en la superficie interior del tubo de conexión 8 y forman dos

pares de salientes guía diametralmente opuestos, de modo que los salientes guía en cada uno de los pares de salientes guía se reflejan simétricamente entre sí.

Cabe señalar que cada uno de los salientes guía 8.11 se curva y se coloca de manera que forman sustancialmente una sección de una línea helicoidal y generalmente corresponden a una vuelta de rosca formada por la ranura helicoidal 11.6 de la carcasa cilíndrica interior 11, de modo que los salientes guía 8.11 puedan acoplarse de manera helicoidal con la ranura helicoidal 11.6 de la carcasa interior 11, permitiendo de esta manera que el movimiento rotacional o giratorio del tubo de conexión 8 se transmita a la carcasa cilíndrica interior 11, como se describirá en más detalle a continuación.

También debe tenerse en cuenta que las características de la ranura helicoidal 11.6 de la carcasa interior 11, en particular su paso helicoidal, se configuran o seleccionan de manera que, en el acoplamiento helicoidal del tubo de conexión 8 con la carcasa interior 11, se proporciona la rotación del tubo de conexión 8 junto con la carcasa interior 11, en donde cuando se transmite el torque desde el tubo de conexión 8 a la carcasa interior 11, la carcasa interior 11 rota más lentamente o a una velocidad de rotación más baja con respecto a la carcasa exterior 1 en comparación con el tubo de conexión 8, en donde el torque se transmite al tubo de conexión 8 desde el tambor 5. Por lo tanto, la ranura helicoidal 11.6 de la carcasa interior 11 se configura de manera que permite sustancialmente que la carcasa interior 11 desacelere en comparación con el tubo de conexión 8, lo que finalmente permite que la varilla 13 se extienda en una distancia de extensión menor y, por lo tanto, desplace un volumen menor del medicamento del cartucho 4, como se describirá en más detalle a continuación.

Como se muestra en la Figura 9, la pluma de jeringa 100 comprende además un tornillo 10 que tiene un vástago 10.2, el vástago 10.2 que se proporciona con una rosca de tornillo 10.2 y una tapa dentada 10.1, en donde los extremos opuestos del tornillo 10 se proporcionan con cabezas de montaje redondas 10.3 dispuestas coaxialmente entre sí.

Además, como se muestra en la Figura 10, la pluma de jeringa 100 comprende además un miembro anular 12 proporcionado en su superficie interior con un reborde helicoidal 12.2 correspondiente en forma y tamaño a al menos una porción de la rosca helicoidal 10.2 del tornillo 10, en donde el miembro anular 12 se proporciona externamente con una punta radial 12.1.

Como se muestra en la Figura 11, la pluma de jeringa 100 comprende además una rueda de tambor dentado 9 proporcionada con un borde 9.1 de dientes axiales inclinados y un borde 9.2 de dientes axiales inclinados, cada uno de los bordes 9.1, 9.2 que se proporciona en la superficie exterior de la

rueda de tambor dentado 9, en donde los dientes axiales inclinados en los bordes 9.1, 9.2 se reflejan simétricamente entre sí.

Como se ve en las Figuras 12 y 12a-c, la pluma de jeringa 100 comprende además una carcasa cilíndrica interior 11, en donde la carcasa interior 11 se forma como un tubo hueco o parte tubular y se proporciona externamente con un resalte retenedor anular 11.2. El resalte retenedor anular 11.2 se forma adyacente a un extremo distal de la carcasa interior 11, en donde el extremo distal de la carcasa interior 11 es opuesto a un extremo proximal de la carcasa interior 11, el extremo proximal de la carcasa interior 11 que se usa para ajustar o poner el tubo de conexión 8 en el mismo. El resalte retenedor anular 11.2 divide la carcasa interior 11 en una porción de extremo 11.1 y una porción roscada 11.5, en donde la porción de extremo 11.1 se define axialmente por el resalte retenedor 11.2 y el extremo distal de la carcasa interior 11, y la porción roscada 11.5 se define axialmente por el extremo proximal de la carcasa interior 11 y el resalte retenedor 11.2. El resalte retenedor 11 se forma además de manera integral con la porción roscada 11.5 y la porción de extremo 11.1. La porción roscada 11.5 se proporciona externamente con una ranura helicoidal 11.6 que se extiende desde el extremo proximal de la carcasa interior 11 sustancialmente hasta la pestaña retenedora 11.2, y la porción de extremo 11.1 se proporciona en su superficie interior con una rosca de tornillo 11.7, en donde la rosca de tornillo 11.7 tiene la forma y el tamaño para permitir que la rosca de tornillo 11.7 se acople de manera helicoidal con los salientes guía 8.11 descritos anteriormente del tubo de conexión 8.

Como se muestra en las Figuras 12b-c, la porción de extremo 11.1 se proporciona además con tres salientes o segmentos en forma de arco 11.3, en donde los segmentos en forma de arco 11.3 se forman externamente en un centro de la porción de extremo 11.1 y separados a lo largo de una circunferencia de la porción de extremo 11.1. El centro de la porción de extremo 11.1 está engrosado, de modo que la porción de extremo 11.1 tiene un diámetro exterior más grande en comparación con el resto de la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11, y la transición del extremo distal de la porción de extremo 11.1 a su centro engrosado forma un realce anular en el lado exterior que se muestra en las Figuras 12b-c. Además, la porción de extremo 11.1 se proporciona externamente con dientes radiales inclinados 11.4 separados uniformemente a lo largo de la circunferencia de la porción de extremo 11.1, en particular, los dientes radiales 11.4 están desplazados 18 grados, formando de esta manera un borde o anillo dentado sustancialmente dispuesto entre el centro engrosado de la porción de extremo 11.1 y la pestaña retenedora 11.2.

Además, como se muestra en las Figuras 13 y 13a, la pluma de jeringa 100 comprende una varilla

de pistón 13 formada como una varilla axial que tiene una rosca de tornillo 13.3 proporcionada en el lado exterior de la varilla axial, en donde la rosca de tornillo 13.3 se dispone sustancialmente en toda la longitud de la varilla de pistón 13 y se diseña para acoplarse con la rosca de tornillo 11.7 de la carcasa interior 11 para formar una conexión roscada. Una porción de la rosca de tornillo 13.3 se corta o retira de los dos lados diametralmente opuestos de la varilla de pistón 13 en la dirección axial sustancialmente a lo largo de toda su longitud para formar dos superficies planas diametralmente opuestas 13.1, de modo que la varilla de pistón 13 tiene el tamaño y la forma para ajustarse a través de la abertura central 1.5 proporcionada en el tabique 1.4 de la carcasa exterior 1, impidiendo o bloqueando de esta manera el giro de la varilla de pistón 13.

Además, como se muestra en la Figura 13a, un extremo distal de la varilla de pistón 13 se proporciona con una cabeza del asiento 13.2 configurada para ajustarse a un elemento en forma de disco 16 en el mismo, en donde el elemento en forma de disco 16 se diseña para acoplarse con el émbolo del cartucho 4.

Como se muestra en las Figuras 14 y 14a-b, la pluma de jeringa 100 comprende además un manguito de cojinete 14 formado como una parte cilíndrica que tiene una cavidad interior sustancialmente cilíndrica, en donde el manguito de cojinete 14 se proporciona con tres sectores en forma de arco generalmente idénticos 14.1 separados de manera circunferencial en un lado interior del manguito de cojinete para formar tres espacios o lúmenes de tamaño sustancialmente idéntico, cada lumen que se forma entre dos correspondientes sectores adyacentes en forma de arco 14.1.

Además, el manguito de cojinete 14 se proporciona con otros tres sectores en forma de arco generalmente idénticos 14.9 separados de manera circunferencial en el lado interior del manguito de cojinete 14 para formar tres espacios o lúmenes de tamaño sustancialmente idéntico, cada lumen que se forma entre dos correspondientes sectores adyacentes en forma de arco 14.1. Los sectores en forma de arco 14.9 están desplazados axialmente con respecto a los sectores en forma de arco 14.1, de modo que se disponen más alejados del extremo distal del manguito de cojinete 14. Los sectores en forma de arco 14.9 se forman y disponen de manera circunferencial en el lado interior del manguito de cojinete 14, de modo que se corresponden en forma y tamaño con los lúmenes formados por los sectores en forma de arco 14.1. Los sectores en forma de arco 14.1 se forman y disponen de manera circunferencial en el lado interior del manguito de cojinete 14, de modo que corresponden en forma y tamaño a los lúmenes formados por los sectores en forma de arco 14.9, y los sectores en forma de arco 14.1 en combinación con los sectores en forma de arco 14.9 forman un círculo sustancialmente cerrado o un anillo cerrado proporcionado en el lado interior del

manguito de cojinete 14, como se muestra en la Figura 14b, y se forma un espacio generalmente anular entre los sectores en forma de arco 14.1 y los sectores en forma de arco 14.9, en donde el espacio permite que los segmentos en forma de arco 11.3 anteriores de la carcasa interior 11 se reciban en el mismo de manera rotativa. Por lo tanto, el espacio anular formado entre los sectores en forma de arco 14.1 y los sectores en forma de arco 14.9 permite que los segmentos en forma de arco 11.3 roten libremente en el mismo, en donde la rotación de los segmentos en forma de arco 11.3 se provoca por la rotación de la carcasa interior 11 alrededor de su eje, y los sectores en forma de arco 14.1 y los sectores en forma de arco 14.9 bloquean o impiden cualquier desplazamiento axial o movimiento de los segmentos en forma de arco 11.3 y, en consecuencia, cualquier movimiento axial de la carcasa interior 11 durante su rotación.

Además, como se muestra en la Figura 14, el manguito de cojinete 14 tiene dos cortes axiales diametralmente opuestos 14.2 proporcionados en el extremo distal del manguito de cojinete 14, en donde el extremo distal del manguito de cojinete 14 es opuesto al extremo proximal del manguito de cojinete 14, dicho extremo proximal del manguito de cojinete 14 que se usa para ajustar el manguito de cojinete 14 en la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11 para asegurar que la porción de extremo 11.1 quede encerrada o rodeada exteriormente. Los cortes axiales 14.2 se forman de manera que dividen el extremo distal del manguito de cojinete 14 en sustancialmente dos porciones en forma de arco diametralmente opuestas 14.5, en donde las porciones en forma de arco 14.5 tienen la forma y el tamaño para ajustarse en los correspondientes cortes en forma de arco 1.6 del tabique, y cada una de las porciones en forma de arco 14.5 se proporciona con un gancho en forma de arco 14.4 configurado para acoplarse con el tabique 1.4 de la carcasa exterior 1.

Además, como se muestra en las Figuras 14a-b, el manguito de cojinete 14 tiene además los cortes axiales 14.8 proporcionados en el extremo proximal del manguito de cojinete 14, donde los cortes axiales 14.8 forman tres grupos separados de cortes axiales que se configuran de manera que se forma un saliente en forma de arco alargado 14.3 entre cada dos grupos adyacentes de cortes axiales, y los cortes axiales 14.8 en cada uno de estos grupos de cortes axiales forman tres segmentos en forma de arco acortados 14.7 dispuestos uno detrás del otro alrededor de la circunferencia del manguito de cojinete 14 y separados entre sí por los cortes axiales correspondientes del grupo de cortes axiales 14.8. Por lo tanto, el manguito de cojinete 14 tiene tres salientes en forma de arco alargados 14.3 que se proporcionan en el extremo proximal del manguito de cojinete 14 y separados a lo largo de la circunferencia del manguito de cojinete 14, en donde se forman tres segmentos en

forma de arco acortados 14.7 entre cada par de salientes en forma de arco alargados adyacentes 14.3, y el segmento en forma de arco acortado central se separa de cada uno de los dos segmentos en forma de arco acortados laterales por un corte axial correspondiente del grupo de cortes axiales 14.8. Cada uno de los salientes en forma de arco alargados 14.3 se proporciona con un gancho en forma de arco 14.6, en donde los ganchos en forma de arco 14.6 se configuran para acoplarse con el anillo de retención 17 que se describe a continuación.

Como se muestra en la Figura 14c, la pluma de jeringa 100 comprende además un anillo de retención 17 que tiene una abertura central 17.1 con la forma y el tamaño para recibir la porción roscada 11.5 de la carcasa interior 11 a través del mismo, en donde el anillo de retención 17 se proporciona con tres aberturas en forma de arco generalmente idénticas 17.2 formadas alrededor de la abertura central 17.1 y separadas uniformemente alrededor de una circunferencia del anillo de retención 17, y las aberturas en forma de arco 17.2 tienen la forma y el tamaño para recibir los correspondientes salientes en forma de arco alargados 14.3, permitiendo de esta manera que los ganchos en forma de arco 14.6 se acoplen con el anillo de retención 17. También debe tenerse en cuenta que el anillo de retención 17 se configura para ajustarse en la porción roscada 11.5 de la carcasa interior 11 desde el extremo proximal del mismo, de modo que el anillo de retención 17 se asiente en la porción roscada 11.5 de la carcasa interior 11 adyacente a la pestaña retenedora 11.2 desde el lado de la porción roscada 11.5 de la carcasa interior 11. Por lo tanto, cuando las proyecciones en forma de arco alargadas 14.3 del manguito de cojinete 14 se insertan en las correspondientes aberturas en forma de arco 17.2 del anillo de retención 17 para permitir que los ganchos en forma de arco 14.6 del manguito de cojinete 14 se acoplen con el anillo de retención 17, y cuando las porciones en forma de arco 14.5 del manguito de cojinete 14 se insertan en los correspondientes cortes en forma de arco 1.6 del tabique de la carcasa exterior 1 para permitir que los ganchos en forma de arco 14.4 se acoplen con el tabique 1.4, un lado del manguito de cojinete 14 se une de manera rígida y liberable al anillo de retención 17 para que el anillo de retención 17 se ajuste firmemente en la pestaña retenedora 11.2, y el otro lado del manguito de cojinete 14 se une de manera rígida y liberable a la carcasa exterior 1, permitiendo de esta manera que el manguito de cojinete 14 se retenga en una posición requerida con respecto a la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11, en particular con respecto a los segmentos en forma de arco 11.3 y los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior 11 y, en consecuencia, impida que el manguito de cojinete 14 y el anillo de retención 17 se muevan axialmente y roten o giren con respecto a la carcasa interior 11; sin embargo, la carcasa interior 11, en particular la porción de extremo 11.1 y la

porción roscada 11.5 de la misma, permanecen rotatorias con respecto al manguito de cojinete 14 y el anillo de retención 17 unido al mismo.

Como se muestra en la Figura 14a, el manguito de cojinete 14 también se proporciona con tres elementos elásticos o flexibles 15 generalmente idénticos, cada uno de los cuales se forma como un elemento de placa alargada curva o curvilínea que se muestra en la Figura 15 o como un resorte de hojas. Como se muestra en la Figura 15, cada elemento elástico 15 se dobla de modo que tiene un extremo libre 15.2, una porción de fijación trapezoidal 15.3 y una porción libre alargada 15.4 proporcionada con un gancho o trinquete 15.1, en donde la porción de fijación trapezoidal 15.3 se conecta a la porción libre alargada 15.4 mediante una transición doblada 15.5. Como se muestra en la Figura 14a, cada elemento elástico 15 se extiende a través de dos cortes axiales centrales de los cortes axiales 14.8 del manguito de cojinete 14, en donde los cortes separan el segmento en forma de arco acortado central de los segmentos en forma de arco acortados 14.7 de los dos segmentos en forma de arco acortados laterales de los segmentos en forma de arco acortados 14.7 de manera que la porción de fijación trapezoidal 15.3 del mismo encierra el segmento en forma de arco acortado central en el lado exterior del manguito de cojinete 14 y hace tope al menos parcialmente en el segmento en forma de arco acortado central, y el extremo libre 15.2 y la transición doblada 15.5 encierran cada uno el correspondiente de los segmentos en forma de arco acortados laterales en el lado interior del manguito de cojinete 14 y hacen tope al menos parcialmente en el segmento en forma de arco acortado encerrado, permitiendo de esta manera que cada elemento elástico 15 se sujete de manera rígida en el manguito de cojinete 14, en donde la porción libre alargada 15.4 de cada elemento elástico 15 con el trinquete 15.1 mira hacia la cavidad interior cilíndrica del manguito de cojinete 14. Además, cabe señalar que la conexión anterior entre los elementos flexibles 15 y el manguito de cojinete permite orientar los trinquetes 15.1 de la manera deseada en la cavidad interior del manguito de cojinete 14, de modo que las puntas de cada uno de dichos trinquetes 15.1 puede interactuar o acoplarse con el correspondiente de los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior 11, en donde los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles 15 bloqueados en el manguito de cojinete 14 se separan generalmente de manera circunferencial y uniformemente entre sí, en particular, las puntas de los trinquetes 15.1 están trasladadas o desplazadas angularmente de manera circunferencial 120 grados entre sí.

Por lo tanto, en un modo de suministro para suministrar una dosis del medicamento configurada en un lugar de inyección de un paciente, cuando la carcasa interior 11 se rota con respecto al manguito de cojinete 14, el manguito de cojinete 14 junto con los elementos flexibles 15 asegurados al

mismo tienen una posición fija con respecto a la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior, al menos uno de los trinquetes 15.1 puede saltar sobre el correspondiente de los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior 11, generando o produciendo de esta manera sonidos en forma de clics u otros sonidos agudos audibles para el usuario. En particular, en el modo de suministro para suministrar una dosis del medicamento configurada en el lugar de inyección del paciente, la rotación de la carcasa interior 11 en 6 grados provoca que solamente uno de los tres trinquetes 15.1 salte sobre el correspondiente de los dientes radiales 11.4 que están trasladados o desplazados a lo largo de una circunferencia exterior de la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11 en 18 grados entre sí. Por lo tanto, cuando se rota la carcasa interior 11, por ejemplo, 18 grados, cada uno de los trinquetes 15.1 podrá saltar sobre el correspondiente de los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior 11 solamente una vez. Como resultado, cada uno de los 20 dientes radiales 11.4 se dispone cada 18 grados, y un desplazamiento de 120 grados entre cada dos trinquetes 15.1 corresponde sustancialmente a 6 y 2/3 (seis y dos tercios) dientes radiales 11.4. Los trinquetes 15.1 están desplazados o trasladados de manera circunferencial con respecto a los dientes radiales 11.4 de manera que cada 6 grados, como resultado del acoplamiento entre uno de los trinquetes 15 con un diente radial correspondiente 11.4, se genera o produce un sonido de clic o un crujido cuando la carcasa interior 11 se rota en una dirección, específicamente en la dirección correspondiente al modo de suministro de la dosis del medicamento configurada en el lugar de inyección del paciente, o cuando se bloquea la rotación adicional de la carcasa interior 11 cuando se rota la carcasa interior 11 en la dirección opuesta al acumular o configurar la dosis del medicamento a suministrar en el lugar de inyección del paciente.

En una modalidad de la presente invención, los elementos flexibles 15, cada uno que se proporciona con un trinquete 15.1, pueden formarse de manera integral con el manguito de cojinete 14 de manera que los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles 15 se coloquen y orienten adecuadamente dentro de la cavidad interior del manguito de cojinete 14 como se describió anteriormente. En otra modalidad de la presente invención, los elementos flexibles 15, cada uno que se proporciona con un trinquete 15.1, pueden asegurarse internamente al manguito de cojinete 14 de manera que los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles 15 se coloquen y orienten adecuadamente dentro de la cavidad interior del manguito de cojinete 14 como se describió anteriormente. En otra modalidad de la presente invención, los elementos flexibles 15, cada uno que se proporciona con un trinquete 15.1, pueden cada uno insertarse en un agujero pasante especial o agujeros pasantes especiales proporcionados o formados en el manguito de cojinete 14

de manera que los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles 15 se coloquen y orienten adecuadamente dentro de la cavidad interior del manguito de cojinete 14 como se describió anteriormente.

De acuerdo con una modalidad de la presente invención, el manguito de cojinete 14 puede proporcionarse con al menos un elemento elástico 15 que tiene un trinquete 15.1, en donde el elemento elástico 15 se dispone y orienta para acoplarse con los dientes radiales 11.4, permitiendo de esta manera que el elemento flexible 15 salte sobre el correspondiente de los dientes radiales 11.4 durante cada rotación de la carcasa interior 11 en un ángulo de rotación predeterminado correspondiente a una sola dosis del medicamento.

La Figura 16 muestra un elemento 16 en forma de disco ajustado en la cabeza del asiento 13.2 de la varilla de pistón 13 (véanse las Figuras 13 y 13a) y capaz de acoplarse con el émbolo del cartucho 4 para permitir que se descargue del cartucho 4 la cantidad requerida del medicamento.

Durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el anillo de retención 17 se ajusta o se pone en la carcasa cilíndrica interior 11 desde su extremo proximal hasta que hace tope en la pestaña retenedora 11.2. Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, los elementos flexibles 15 se montan en el manguito de cojinete 14 de manera que las porciones libres alargadas 15.4 proporcionadas con los trinquetes 15.1 miran hacia el espacio interior del manguito de cojinete 14 en un ángulo predeterminado, y las puntas de los trinquetes 15.1 se disponen en un círculo en el espacio interior del manguito de cojinete 14 y se trasladan 120 grados. Luego, el manguito de cojinete 14 con los elementos flexibles 15 montados en el mismo se ajusta en la carcasa interior 11 desde su extremo distal, asegurando de esta manera la inserción de los salientes en forma de arco alargados 14.3 en las aberturas en forma de arco correspondientes y el acoplamiento de los ganchos en forma de arco 14.6 con el anillo de retención 17, de modo que el manguito de cojinete 14 rodee sustancialmente por completo la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior y tenga una posición requerida con respecto a la porción de extremo 11.1; los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles 15 se acoplan adecuadamente con los correspondientes dientes radiales 11.4, y los segmentos en forma de arco se colocan en el espacio anular formado entre los sectores en forma de arco 14.1 y los sectores en forma de arco 14.9, en donde el manguito de cojinete 14 ya no puede alejarse axialmente de la pestaña retenedora 11.2.

Luego, la varilla de pistón 13 se inserta en la carcasa interior 11 con el manguito de cojinete 14 en el lado del extremo proximal del mismo, seguido por el acoplamiento la rosca de tornillo 13.3 de la

varilla con la rosca de tornillo 11.7 de la carcasa interior 11, asegurando de esta manera que el extremo distal de la varilla de pistón 13 se atornilla axialmente en la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11 de manera que una porción de la varilla de pistón 13 se extienda fuera o más allá del extremo distal de la carcasa interior 11, como se muestra, por ejemplo, en la Figura 12a.

5 Luego, la carcasa interior 11 proporcionada con el manguito de cojinete 14 ajustado en la carcasa interior 11 como se describió anteriormente y la varilla de pistón 13 atornillada en la carcasa interior 11 como se describió anteriormente se instalan o se insertan en la carcasa exterior 1 desde el lado del extremo proximal del mismo de manera que la porción que se extiende de la varilla de pistón 13 pase a través de la abertura central 1.5 en el tabique 1.4 y se extienda parcialmente más allá del tabique 1.4 hacia el primer compartimiento de la carcasa exterior 1. Además, cuando la carcasa interior 11 se inserta en la carcasa exterior 1 como se describió anteriormente, las porciones en forma de arco 14.5 del manguito de cojinete 14 entran en los cortes en forma de arco 1.6 del tabique 1.4 para proporcionar el acoplamiento entre los ganchos en forma de arco 14.4 y el tabique 1.4 de la carcasa exterior 1 desde el lado del primer compartimiento del mismo, de modo que el manguito de cojinete 14 se sujete de manera fija a la carcasa exterior 1, impidiendo de esta manera que el manguito de cojinete 14 se rote con relación a la carcasa exterior 1 y a la carcasa interior 11 e impidiendo además que el manguito de cojinete se mueva axialmente con relación a la carcasa interior 11 y a la carcasa exterior 1 para permitir finalmente que se fije la posición necesaria del manguito de cojinete 14 con relación a la porción de extremo 11.1 de la carcasa interior 11.

Cabe señalar que, como resultado de esta etapa de ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el manguito de cojinete 14 se dispone coaxialmente entre la carcasa interior 11 y la carcasa exterior 1, y se impide que la carcasa interior 11 se mueva axialmente con respecto a la carcasa exterior 1. Además, la inserción de la varilla de pistón 13 en la abertura central 1.5 formada en el tabique 1.4 de la carcasa exterior 1 impide o bloquea la rotación o el giro de la varilla de pistón 13.

25 Durante el ensamblaje posterior de la pluma de jeringa 100, el manguito de acoplamiento 7 se ajusta o se pone en el tambor 5 poniendo el reborde del tornillo 7.4 del manguito para atornillarlo con la ranura helicoidal 5.4 del tambor hasta que el extremo proximal del manguito de acoplamiento 7 hace tope con el realce anular 5.5 del tambor, enganchando de esta manera de manera desacoplable los salientes limitadores 5.3 en los cortes limitadores 7.2 y asegurando el atornillado del tambor 5 por su extremo distal en el manguito de conexión 7 desde el lado del extremo proximal del mismo. Cabe señalar que, como resultado de ajustar el manguito de conexión

7 en el tambor 5, el manguito de conexión 7 se dispone coaxialmente con el tambor 5, y el indicador de dosis 7.5 indica la marca de dosis cero que se puede ver a través de la ventana de visualización 7.3.

Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el tambor 5 con el manguito de conexión 7 ajustado en el mismo se inserta por el extremo distal del mismo en la carcasa exterior 1, de modo que el tambor 5 se dispone coaxialmente con la carcasa exterior 1, y el manguito de conexión 7 se dispone concéntricamente entre la carcasa exterior 1 y el tambor 5, en donde el extremo proximal de la carcasa exterior 1 hace tope en el realce anular 5.5 del tambor, de modo que la cabeza 5.1 del tambor se encuentra fuera de la carcasa exterior 1 y es sustancialmente adyacente al extremo proximal de la carcasa exterior 1. Además, al insertar el tambor 5 con el manguito de conexión 7 ajustado en el mismo como se describió anteriormente en la carcasa exterior 1 desde el lado del extremo distal de la carcasa exterior 1, el extremo distal del manguito de conexión 7 hace tope sustancialmente con el saliente de tope 1.9 de la carcasa exterior, y los rebordes de fijación 7.1 del manguito se acoplan por fricción con las ranuras de fijación 1.8 de la carcasa exterior, asegurando de esta manera la fijación del manguito de conexión 7 con respecto a la carcasa exterior 1 en una orientación predeterminada donde la ventana de visualización 7.3 está alineada con la ventana de visualización 1.1, de modo que el indicador de dosis 7.5 y la marca de la dosis del medicamento indicada por el indicador de dosis 7.5 sean visibles a través de la ventana de visualización 1.1 de la carcasa exterior. Por lo tanto, las ranuras de fijación 1.8 y los rebordes de fijación 7.1, ambos acoplados entre sí, en combinación con el saliente de tope anular 1.9 y el realce anular 5.5, ambos con extremos correspondientes del manguito de conexión 7 a tope contra ellos, impiden que el manguito de conexión 7 rote y se mueva axialmente con respecto a la carcasa exterior 1 y al tambor 5. También debe tenerse en cuenta que los salientes limitadores 5.3 enganchados en los cortes limitadores 7.2 impiden que el tambor 5 rote involuntariamente y, en consecuencia, que la dosis del medicamento se acumule o configure involuntariamente, en donde para configurar una dosis requerida del medicamento, las proyecciones limitadoras 5.3 deben liberarse del acoplamiento con los cortes limitadores 7.2.

Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el elemento anular 12 se atornilla en el tornillo roscado 10 de manera que el elemento anular 12 se dispone coaxialmente con el tornillo roscado 10 y hace tope con la cabeza dentada 10.1 del tornillo, en donde corresponde a una posición inicial del elemento anular 12 sobre el tornillo dentado 10. Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el tornillo dentado 10 con el elemento anular 12 atornillado en el

tornillo 10 como se describió anteriormente se instala de manera rotativa en la cavidad cilíndrica 8.3, de modo que las cabezas de montaje 10.3 entran en los agujeros de montaje correspondientes 8.4, y la punta radial 12.1 del elemento anular entra en la ranura guía 8.5 del tubo de conexión. Por lo tanto, la rotación del tornillo 10 en la cavidad cilíndrica 8.3 permite el movimiento rectilíneo axial del elemento anular 12 a lo largo de la longitud del tornillo dentado 10 desde la cabeza del tornillo dentado 10.1 hasta el tabique 8.7, en donde la posición del elemento anular 12 en el tornillo roscado 10 corresponde sustancialmente a la dosis del medicamento configurada por el usuario. Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, la rueda de tambor dentado 9 se ajusta o se pone en el tubo de conexión 8 de manera que la primera se dispone coaxialmente con el tubo de conexión 8, y los trinquetes 8.2 se acoplan con los dientes correspondientes del borde dentado 9.2.

Luego, durante el ensamblado de la pluma de jeringa 100, el tubo de conexión 8 proporcionado con la rueda de tambor dentado 9 ajustada en el tubo de conexión 8 como se describió anteriormente y con el tornillo 10 proporcionado con un elemento anular 12 atornillado en el mismo e instalado en la cavidad cilíndrica 8.3 como se describió anteriormente se instala o se inserta en el tambor 5 desde el lado del extremo proximal del mismo, introduciendo de esta manera los salientes guía 8.11 del tubo de conexión 8 en acoplamiento de rosca con la ranura helicoidal 11.6 de la carcasa interior 11, permitiendo de esta manera que la porción roscada 11.5 de la carcasa interior 11 se atornille en el tubo de conexión 8 desde el lado del extremo distal del mismo sustancialmente hasta que el extremo distal del tubo de conexión 8 haga tope con el anillo de retención 17. Como resultado de esta operación de ensamblaje, el tubo de conexión 8 se dispone concéntricamente entre la carcasa interior 11 y el tambor 5.

Cuando el tambor 5 se rota en la dirección de dosificación, el tubo de conexión 8 rota o gira para moverse de manera rotacional en una dirección axial con relación a la carcasa exterior 1 y la carcasa interior 11, y la carcasa interior 11 no rota ni gira ya que la rotación de la carcasa interior 11 se bloquea debido al acoplamiento entre uno de los trinquetes 15 con el correspondiente de los dientes radiales 11.4.

Cuando el tambor 5 se rota en la dirección del suministro de la dosis del medicamento, al menos una parte del torque se transfiere desde el tubo de conexión 8 a la carcasa interior 11 debido a la conexión roscada entre ellos, dando como resultado la rotación de la carcasa interior 11 junto con el tubo de conexión 8. La carcasa interior 11 tiene una rotación más lenta o una velocidad de rotación más baja en comparación con el tubo de conexión 8 con respecto a la carcasa exterior 1,

permitiendo de esta manera que solamente una parte de la fuerza de accionamiento generada al presionar el botón 6 se transmita a la varilla 13 desde la carcasa interior 11 y, por lo tanto, proporcionar una extensión de la varilla 13 en una distancia de extensión menor, de modo que permite que una menor cantidad de medicamento se descargue del cartucho 4 por medio de la varilla 13, en donde es especialmente ventajoso cuando se suministran medicamentos, en particular una insulina altamente concentrada.

Además, al insertar el tubo de conexión 8 por el extremo distal del mismo en el tambor 5, el resalte 8.1 del extremo proximal del tubo de conexión 8 junto con la rueda de tambor dentado 9 quedan encerrados por completo en la cabeza 5.1 del tambor, en donde la porción de la rueda de tambor dentado 9 que no se proporciona en su superficie exterior con los bordes 9.1, 9.2 de dientes axiales inclinados se dispone en la cavidad anular de la cabeza y hace tope con su cara extremo contra los extremos de los dientes del tambor dentado 5.7 en el extremo proximal de la porción principal 5.2 del tambor. Además, al insertar el tubo de conexión 8 por el extremo distal del mismo en el tambor 5, los dientes de la cabeza del tornillo dentado 10.1 se acoplan con los dientes del tambor dentado 5.7 del tambor, permitiendo que el tornillo dentado 10 rote alrededor de su eje, en donde la conexión formada entre la ranura guía 8.5 del tubo de conexión y la punta radial 12.1 del elemento anular introducido en dicha ranura guía 8.5 impide que el elemento anular 12 rote alrededor del tornillo roscado 10 cuando transmite el torque del tambor 5 al tornillo 10.

Por lo tanto, la rotación del tambor 5 en la dirección de dosificación del medicamento, en particular en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj, permite que los trinquetes 5.6 del tambor se acoplen con los dientes del borde dentado 9.1 y los dientes del borde dentado 9.2 se acoplen con los trinquetes 8.2 del tubo de conexión de modo que el movimiento rotacional del tambor 5 se convierta en la rotación del tubo de conexión 8 con respecto a la carcasa interior 11 alejándose de su pestaña retenedora 11.2. Mientras tanto, la rotación del tambor 5 en la dirección del suministro de la dosis del medicamento, en particular en la dirección en el sentido contrario a las manecillas del reloj, permite que los trinquetes 5.6 del tambor se acoplen con los dientes del borde dentado 9.1 y los dientes del borde dentado 9.2 se acoplen con los trinquetes 8.2 del tubo de conexión, de modo que el torque del tambor 5 se transmita al tubo de conexión 8 y luego se transmita desde el tubo de conexión 8 a la carcasa interior 11, dando como resultado la corotación del tambor 5, el tubo de conexión 8 y la carcasa interior 11 en la misma dirección, es decir, en la dirección en el sentido contrario a las manecillas del reloj; sin embargo, como se describió anteriormente, cuando el torque se transmite a la carcasa interior 11, rota más lentamente o a una

velocidad de rotación más baja en comparación con el tubo de conexión 8 y el tambor 5 con respecto a la carcasa exterior 1, permitiendo el suministro de una dosis precisa del medicamento en el lugar de inyección del paciente, en donde es particularmente relevante cuando se usa una insulina altamente concentrada como el medicamento a suministrar.

5 Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, se instala o se inserta un resorte (que no se muestra) en el asiento 8.10 del tubo de conexión desde el extremo proximal del tambor 5, de modo que un extremo del resorte haga tope en la parte inferior del asiento 8.10. Luego, el botón de presión 6 se inserta en el extremo proximal del tubo de conexión 8, de modo que la porción principal 6.3 del botón y el pasador axial 6.1 del botón entran en el asiento 8.10, y la cabeza 6.2 del
10 botón se dispone más allá de la cabeza 5.1 del tambor, en donde el resorte (que no se muestra) insertado en el asiento 8.10 se asienta o se ajusta en el pasador axial 6.1 del botón, de modo que el otro extremo del resorte hace tope contra el correspondiente de los realces horizontales del pasador axial 6.1 del botón, permitiendo de esta manera cargar por resorte el botón 6 y, en consecuencia, devolver el botón 6 a su posición inicial después de liberar el botón 6.

15 Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, un elemento en forma de disco 16 se ajusta o se pone en la cabeza de la varilla de pistón 13.2 formada en el extremo distal de la varilla de pistón 13.

Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el cartucho 4 se inserta en el contenedor 2 desde el lado del extremo proximal del mismo de manera que la cabeza del cartucho
20 4.1 se recibe en la cavidad interior de la cabeza del contenedor 2.4.

Además, durante el ensamblaje de la pluma de jeringa 100, el contenedor 2 que tiene el cartucho 4 insertado en el mismo se inserta por la primera porción del mismo en el primer compartimiento de la carcasa exterior 1, de modo que los rebordes longitudinales 2.8 del contenedor entran en acoplamiento por fricción con las ranuras longitudinales correspondientes 1.3 de la carcasa exterior, y los extremos de los sectores 2.10 del contenedor hacen tope al menos parcialmente en el
25 tabique 1.4 de la carcasa exterior, y los salientes de enganche 2.7 del contenedor se enganchan por las ranuras de fijación 1.2 de la carcasa exterior, y los salientes de bloqueo 1.7 de la carcasa exterior se insertan en las correspondientes ranuras longitudinales 2.9 del contenedor hasta que hacen tope, permitiendo de esta manera que la primera porción del contenedor 2 se ajuste
30 firmemente en el primer compartimiento de la carcasa exterior 1 hasta que el extremo distal de la carcasa exterior 1 hace tope con la pestaña 2.1 y proporciona la fijación del contenedor 2 con relación a la carcasa exterior 1 en una orientación predeterminada donde la ventana de

visualización más pequeña 2.2 y la ventana de visualización más grande 2.3 correspondientes se alinean axialmente con la ventana de visualización 1.1. Por lo tanto, al insertar el contenedor 2 en la carcasa exterior 1, los medios de fijación anteriores del contenedor 2 interactúan con los medios de fijación anteriores de la carcasa exterior 1, impidiendo de esta manera que el contenedor 2 rote y se mueva axialmente con relación a la carcasa exterior 1. Además, al insertar el contenedor 2 en la carcasa exterior 1, el elemento en forma de disco 16 se acopla con el émbolo del cartucho 4 para permitir que una cantidad requerida del medicamento se descargue del cartucho 4.

Como etapa final del ensamblaje de la pluma de jeringa 100, la tapa 3 se puede ajustar o poner en el contenedor 2 desde el extremo distal del mismo, de modo que los salientes retenedores 2.5 entren en acoplamiento por fricción con el rebaje anular 3.2, permitiendo de esta manera un ajuste firme de la tapa 3 sobre la segunda porción del contenedor 2 hasta que el extremo proximal de la tapa 3 haga tope con la pestaña anular 2.1. Si se requiere, por ejemplo, para comprobar la cantidad de medicamento, para sustituir o ajustar un manguito de aguja (que no se muestra) en la cabeza del cartucho 4.1, y/o para permitir que el usuario inyecte el medicamento que queda en el cartucho 4, la tapa 3 puede retirarse del contenedor 2 aplicando una fuerza correspondiente al mismo en una dirección generalmente opuesta a la dirección del ajuste de la tapa 3 en el contenedor 2, en donde la fuerza aplicada debe permitir que el rebaje anular 3.2 de la tapa escape del acoplamiento por fricción con los salientes retenedores 2.5 del contenedor.

Durante el uso inicial de la pluma de jeringa 100 completamente ensamblada, el usuario debe retirar la tapa 3 del contenedor 2 e insertar o deslizar el manguito de la aguja (que no se muestra) en la cabeza del cartucho 4.1.

Para establecer o configurar una dosis requerida del medicamento, el usuario debe agarrar la cabeza 5 con sus dedos, en particular, agarrar la cabeza si está presente, y aplicarle una fuerza rotacional al mismo en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj, la fuerza rotacional que es suficiente para liberar los salientes limitadores 5.3 del tambor del acoplamiento con los cortes limitadores 7.2 del manguito de conexión, provocando de esta manera la rotación de todo el tambor 5 en la dirección en el sentido de las manecillas del reloj. Mientras tanto, a medida que el tambor 5 rota, el tambor 5 se extenderá gradualmente desde la carcasa exterior 1, de modo que la cabeza 5.1 equipada con el botón pulsador 6 se alejará del extremo proximal de la carcasa exterior 1. Además, a medida que el tambor 5 rota en el sentido de las manecillas del reloj, el tambor 5 transmitirá, mediante la conexión formada entre los dientes del tambor dentado 5.7 y los dientes de la cabeza 10.1 acoplados con los dientes del tambor dentado 5.7, un torque de rotación del tambor

5 al tornillo 10, de modo que el tornillo roscado 10 rotará alrededor de su eje en la misma dirección, permitiendo el movimiento axial del elemento anular 12 a lo largo de la longitud del tornillo roscado 10 desde la cabeza del tornillo 10.1 hasta el tabique 8.7. Mientras tanto, cuando el usuario detiene la rotación del tambor 5, la posición del elemento anular 12 en el tornillo roscado 10 corresponderá sustancialmente a la dosis del medicamento configurada o acumulada por el usuario. Además, a medida que el tambor 5 rota en el sentido de las manecillas del reloj, el usuario puede ver una de las marcas de escala indicadas por el indicador 7.5 del manguito de conexión en la ventana de visualización 1.1, en donde dicha marca corresponderá sustancialmente al número de unidades de la dosis del medicamento configurado o acumulado por el usuario. El tambor 5 que se extiende desde la carcasa exterior 1 durante la rotación del mismo en la dirección de dosificación tirará sustancialmente del tubo de conexión 8 con él en la dirección de extensión (proporcionada por medio de las conexiones dentadas descritas anteriormente entre el tambor 5, la rueda de tambor dentado 9 y el tubo de conexión 8) para permitir que el tubo de conexión 8 rote y se mueva axialmente con respecto a la carcasa interior 11 lejos de la pestaña retenedora 11.2 del mismo.

Para suministrar una dosis requerida del medicamento en un lugar de suministro o inyección de un paciente, el usuario de la pluma de jeringa 100 aplica una fuerza de presión generalmente axial a la superficie exterior de la tapa del botón 6.2 durante un período de tiempo, dando como resultado la presión del botón 6 y, en consecuencia, a la compresión del resorte (que no se muestra), el resorte que se usa para tener el botón 6 cargado por resorte en el asiento 8.10. Al presionar el botón 6, al menos una parte de la fuerza aplicada por el usuario se transmite al tubo de conexión 8, que, a su vez, en particular debido a las conexiones dentadas descritas anteriormente entre el tambor 5, la rueda de tambor dentado 9 y el tubo de conexión 8, provoca que el tubo de conexión 8 rote junto con el tambor 5 en el sentido contrario a las manecillas del reloj, es decir, en la dirección del suministro de la dosis del medicamento configurada. Debido a la conexión roscada descrita anteriormente entre el tubo de conexión 8 y la carcasa interior 11, el tubo de conexión transmite el torque a la carcasa interior 11, provocando la rotación de la carcasa interior 11 junto con el tubo de conexión 8 en la dirección en el sentido contrario a las manecillas del reloj, en donde la carcasa interior 11, debido a un paso helicoidal especialmente configurado o seleccionado de la ranura 11.6 de la carcasa interior 11 que interactúa con los salientes guía de acoplamiento 8.11, rota más lentamente o tiene una velocidad de rotación más baja en comparación con el tubo de conexión 8 con respecto a la carcasa exterior 1 a la que se transmite el torque desde el tambor 5.

La rotación de la carcasa interior 11 alrededor de su eje proporciona a su vez, debido a la conexión

roscada descrita anteriormente entre la carcasa interior 11 y la varilla de pistón 13 y debido a los medios descritos anteriormente para bloquear la rotación de la varilla de pistón 13, el movimiento axial de la varilla de pistón 13 proporcionado en el extremo distal del mismo con un elemento en forma de disco 16 y la descarga del medicamento del cartucho 4 debido a la fuerza de empuje aplicada por el elemento en forma de disco 16 al émbolo (que no se muestra) del cartucho 4 desde el extremo proximal de dicho cartucho 4. Cabe señalar que la rotación más lenta de la carcasa interior 11 en comparación con el tubo de conexión 8 con respecto a la carcasa exterior 1 provoca sustancialmente que solamente una parte de la fuerza de accionamiento creada por el usuario al presionar el botón 6 se transmita a la varilla 13, que permite que la varilla 13 se extienda una distancia corta y, por lo tanto, desplace un volumen menor del medicamento fuera del cartucho 4. Por lo tanto, es posible aumentar la precisión de la dosis suministrada en el lugar de inyección del paciente, en particular por medio de un desplazamiento más preciso de la dosis por la varilla 13 desde el cartucho 4.

En otras palabras, de acuerdo con la descripción anterior, la carcasa interior 11 en la pluma de jeringa 100 sirve como un mecanismo de accionamiento y es sustancialmente un miembro impulsor tubular que convierte la rotación del tambor 5 en un movimiento axial de la varilla de pistón 13 en virtud de las conexiones funcionales descritas anteriormente formadas entre el tambor 5, la carcasa interior 11 y la varilla de pistón 13. Por lo tanto, el botón pulsador 6 permite la creación de una fuerza de accionamiento que se transmite subsecuentemente, por medio del tambor 5 acoplado operativamente al tubo de conexión 8, al tubo de conexión 8, luego desde el tubo de conexión 8 acoplado operativamente a la carcasa interior 11 a la carcasa interior 11, y luego desde la carcasa interior 11 acoplada operativamente a la varilla de pistón 13 a la varilla de pistón 13 para proporcionar un movimiento axial del mismo lejos del extremo proximal de la carcasa interior 11, en donde la magnitud del movimiento axial de la varilla 13 corresponde sustancialmente a la dosis del medicamento configurada o acumulada por el usuario. Como resultado, el movimiento axial de la varilla de pistón 13 al rotar el tambor 5 en la dirección del suministro de la dosis del medicamento configurada da como resultado el avance del émbolo 4 hacia el extremo distal del cartucho 4 por medio del elemento en forma de disco 16 y permite suministrar el medicamento descargado del cartucho 4 en el lugar de inyección o administración del medicamento al paciente, en donde la magnitud del movimiento de la varilla de pistón 13 y, en consecuencia, la magnitud del avance del émbolo del cartucho 4 por la varilla de pistón 13 dependen únicamente del nivel de la dosis del medicamento en unidades de dosis previamente configurado por medio del tambor 5,

como se describió anteriormente.

Cabe señalar que durante el movimiento axial de la varilla de pistón 13 provocado por la rotación del tambor 5 en la dirección del suministro de la dosis del medicamento configurada, la carcasa interior 11 rota o gira y, por lo tanto, los trinquetes 15.1 de los elementos flexibles se acoplan con los correspondientes dientes radiales 11.4 de la carcasa interior en dependencia de la cantidad de la dosis del medicamento configurada o acumulada por el usuario para suministrar en el lugar de inyección del paciente, proporcionando al menos un salto de al menos uno de los trinquetes 15.1 sobre los correspondientes dientes radiales 11.4, en donde el salto de los trinquetes 15.1 sobre los correspondientes dientes radiales 11.4 se produce secuencial o alternativamente, permitiendo de esta manera la generación de un sonido en forma de clics u otros sonidos agudos audibles para el usuario. Por lo tanto, si la carcasa interior 11 se rota, por ejemplo, 24 grados, uno de los trinquetes 15.1 salta sobre el correspondiente de los dientes radiales cada 6 grados de rotación, mientras que el salto de los trinquetes 15.1 se produce secuencial o alternativamente: en primer lugar, cuando la carcasa interior 11 se rota los primeros 6 grados, uno de los trinquetes 15.1 salta y genera el primer clic, luego, cuando la carcasa interior 11 se rota los siguientes 6 grados, otro de los trinquetes 15.1 salta y genera el segundo clic, luego, cuando la carcasa interior 11 se rota los siguientes 6 grados, el trinquete restante 15.1 salta y genera el tercer clic, y cuando la carcasa interior 11 rota los 6 grados restantes, el primero de los trinquetes 15.1 que tiene el primer clic generado inicialmente por su salto salta de nuevo y genera el cuarto clic y, por lo tanto, uno de los trinquetes 15.1 hará dos saltos y cada uno de los otros dos trinquetes 15.1 hará un salto, generando de esta manera cuatro clics consecutivos. El sonido generado por la punta de uno de los trinquetes 15.1 que pasa a través de la punta de uno particular de los dientes radiales 11.4 cuando la carcasa interior 11 rota en el modo de suministro de una dosis del medicamento configurada en el lugar de inyección del paciente, generalmente se representa por señales de sonido en forma de clics y chasquidos generados por la pluma de jeringa 100, permitiendo de esta manera al usuario, en particular al usuario con discapacidad visual o al usuario con atención distraída, controlar, por medio de la audición, el curso del suministro de la dosis del medicamento configurada en el lugar de inyección en el cuerpo del paciente. Por lo tanto, los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior, en combinación con los elementos flexibles 15, cada elemento flexible 15 que se proporciona con un trinquete 15.1 diseñado para acoplarse con el correspondiente de los dientes radiales 11.4 de la carcasa interior, forman sustancialmente un mecanismo generador de sonido o un mecanismo de retroalimentación auditiva que indica al usuario, mediante señales audibles de clics o chasquidos,

el comienzo, la continuación y/o la terminación del suministro de la dosis del medicamento configurada en el lugar de inyección.

Debe tenerse en cuenta además que, en la presente invención, al menos una de las siguientes partes estructurales antes mencionadas de la pluma de jeringa descrita 100 puede formarse por una parte cilíndrica, un elemento cilíndrico, una carcasa cilíndrica, una carcasa tubular, un tubo, un elemento tubular, una parte tubular, un manguito o similares: la carcasa exterior 1, la carcasa interior 11, el tambor 5, el tubo de conexión 8 y el manguito de cojinete.

La pluma de jeringa anterior 100 puede usarse para administrar o inyectar a un mamífero (por ejemplo, un ser humano o un animal) un medicamento seleccionado del grupo que consiste en las insulinas, los análogos de la insulina, las hormonas, las heparinas, los antihistamínicos y sus derivados y análogos.

15

20

25

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de suministro de medicamentos que comprende:

una carcasa,

un depósito de medicamento instalado en la carcasa,

5 una varilla instalada de forma móvil en la carcasa para permitir que el medicamento se descargue del depósito,

un mecanismo de accionamiento giratorio capaz de generar una fuerza de accionamiento,

un mecanismo de dosificación instalado al menos parcialmente en la carcasa, en donde el mecanismo de dosificación es capaz de configurar una dosis del medicamento y se acopla

10 operativamente al mecanismo de accionamiento,

caracterizado porque el dispositivo de suministro de medicamentos comprende además

un tubo de conexión acoplado operativamente en la carcasa al mecanismo de dosificación,

y

un miembro impulsor tubular adaptado para acoplarse de manera roscada con el tubo de

15 conexión y acoplado operativamente a la varilla de manera que al menos parte de la fuerza de accionamiento se transmite a la varilla para mover esta última en dependencia de la dosis del medicamento configurada.

2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en donde para proporcionar el
20 acoplamiento de rosca entre el miembro impulsor tubular y el tubo de conexión, al menos una porción del miembro impulsor tubular se proporciona externamente con una ranura helicoidal, y el tubo de conexión se proporciona internamente con salientes guía de acoplamiento.

3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en donde se predetermina un paso
25 helicoidal de la ranura del miembro impulsor tubular de manera que el miembro impulsor tubular tenga una velocidad de rotación más baja con relación a la carcasa en comparación con el tubo de conexión.

4. El uso del dispositivo de suministro de medicamentos de acuerdo con cualquiera de las
30 reivindicaciones 1-3 para inyectar un medicamento seleccionado de un grupo que consiste de las insulinas, los análogos de la insulina, las hormonas, las heparinas, los antihistamínicos y sus derivados y análogos.

RESUMEN

Se proporciona un dispositivo de suministro de medicamentos, que comprende: una carcasa; un depósito de medicamento instalado en la carcasa; una varilla instalada de forma móvil en la carcasa para permitir que el medicamento se descargue del depósito; un mecanismo de accionamiento giratorio capaz de crear una fuerza de accionamiento; un mecanismo de dosificación instalado al menos parcialmente en la carcasa, en donde el mecanismo de dosificación es capaz de configurar una dosis del medicamento y se acopla operativamente al mecanismo de accionamiento; un tubo de conexión acoplado operativamente en la carcasa al mecanismo de dosificación; y un miembro impulsor tubular adaptado para acoplarse de manera roscada con el tubo de conexión y acoplado operativamente a la varilla de manera que al menos una parte de la fuerza de accionamiento se transmite a la varilla para mover esta última en dependencia de la dosis del medicamento configurada.

15

20

25

30