

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 736**

51 Int. Cl.:

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2010 PCT/EP2010/057495**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.12.2010 WO10139645**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2010 E 10722353 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017 EP 2437829**

54 Título: **Mecanismo de fijación de la dosis para un dispositivo de aporte de fármaco para limitar la fijación de la dosis correspondiente a la cantidad de medicamento dejada**

30 Prioridad:

01.06.2009 US 182822 P
10.07.2009 EP 09009056

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
30.10.2017

73 Titular/es:

SANOFI-AVENTIS DEUTSCHLAND GMBH
(100.0%)
Brüningstrasse 50
65929 Frankfurt am Main, DE

72 Inventor/es:

PLUMPTRE, DAVID

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 639 736 T3

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

DESCRIPCIÓN

Mecanismo de fijación de la dosis para un dispositivo de aporte de fármaco para limitar la fijación de la dosis correspondiente a la cantidad de medicamento dejada

Campo de la presente solicitud de patente

5 La presente solicitud de patente se dirige generalmente a dispositivos de aporte de fármacos. Más particularmente, la presente solicitud de patente se dirige generalmente a dispositivos de aporte de fármacos, tales como dispositivos de aporte de fármacos de tipo pluma. Estos dispositivos proporcionan la autoadministración de un producto medicinal desde un cartucho de múltiples dosis y permiten que el usuario fije la dosis de aporte. La presente solicitud de patente puede encontrar aplicación en dispositivos de aporte de fármacos de tipo tanto reajutable (es decir, reutilizable) como no reajutable (es decir, no reutilizable). Sin embargo, los aspectos de la invención también pueden ser igualmente aplicables en otras situaciones.

Antecedentes

15 Los dispositivos de aporte de fármacos de tipo pluma tienen aplicación cuando se produce la inyección regular por las personas sin entrenamiento médico formal. Esto es cada vez más común entre pacientes que tienen diabetes en los que el autotratamiento permite que tales pacientes realicen el manejo eficaz de su enfermedad.

20 En ciertos tipos de dispositivos de aporte de medicamento, tales como dispositivos de tipo pluma, se usan cartuchos de medicamento. Estos cartuchos están alojados en un receptáculo para el cartucho o alojamiento para el cartucho. Estos cartuchos incluyen un tapón u obturador en un extremo. En el otro extremo del cartucho, el cartucho comprende un tabique perforable. Para administrar una dosis de medicamento desde este cartucho, el dispositivo de aporte de medicamento tiene un mecanismo de ajuste de la dosis que usa un huso para moverse en una dirección distal hacia el cartucho y para presionar un extremo distal del huso contra el tapón. Esto expulsa una cierta dosis fijada de medicamento desde el cartucho. Cuando el medicamento se agota, el usuario puede intentar fijar una dosis que supere la cantidad de medicamento que queda en el cartucho. A fin de asegurar la exactitud de la dosis, es importante que un dispositivo de aporte de fármaco esté diseñado para no permitir que un usuario marque una dosis que sea mayor que la cantidad de medicamento que queda en el cartucho. Como algunos usuarios pueden aplicar una gran fuerza de giro (es decir, una gran carga de par de torsión) cuando intentan marcar una dosis que supere la cantidad de medicamento que queda en el cartucho, es importante que el dispositivo de aporte de fármaco sea capaz de soportar una gran fuerza.

30 El documento WO 2006/058883 A2 divulga un dispositivo de inyección con una característica de final de contenido que comprende una tuerca que está en contacto roscado con una rosca exterior sobre el miembro de fijación de la dosis a través de una rosca interna. Cuando se fija una dosis, el miembro de fijación de la dosis se hace girar con relación a la tuerca y la posición de la tuerca sobre la rosca exterior se relaciona con el contenido restante del fármaco del depósito. Cuando la tuerca alcanza el final de la rosca, la tuerca no se puede apretar más y se impide el giro adicional del miembro de fijación de la dosis. Además, se divulga que el extremo de la rosca puede estar hecho con un paso diferente que la parte restante de la rosca, en donde si la rosca se hace mayor sobre el paso, la tuerca se puede acelerar en los extremos de su recorrido, lo que podría dar cabida a una superficie extrema mayor en la rosca. Sin embargo, el problema con esta construcción es que al usar un paso mayor en el extremo de la rosca, existe un riesgo mayor de dañar la rosca en su extremo si se aplica por el usuario una gran carga de par de torsión de parada.

45 Los documentos WO 2005/021072 A1, WO 2007/017052 A1, WO 99/03520 A1 y WO 01/19434 A1 también se refieren a montajes de barra roscada y tuerca en relación con dispositivos de inyección.

Por lo tanto, existe una necesidad general de tener en cuenta estos problemas de exactitud de la dosis percibidos cuando se diseñen dispositivos de aporte de fármacos tanto reajustables como no reajustables, tales como dispositivos de aporte de fármacos de tipo pluma.

50 Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar un mecanismo de fijación de la dosis para un dispositivo de aporte de fármaco que esté mejorado con respecto a las necesidades explicadas anteriormente.

Sumario

55 El objetivo anterior se resuelve mediante un dispositivo de aporte de fármaco con las características de la reivindicación 1.

En particular, el mecanismo de fijación de la dosis del dispositivo de aporte de fármaco con un cartucho es manejable para seleccionar una dosis de medicamento que se administrará desde el cartucho de medicamento. El mecanismo de fijación de la dosis comprende además medios que evitan que el usuario del mecanismo de fijación de la dosis fije una dosis de medicamento que sea mayor que el medicamento que queda en el cartucho. El mecanismo de fijación de la dosis comprende un eje y un miembro de tuerca dispuesto sobre una hendidura helicoidal del eje, en donde la hendidura helicoidal comprende un primer paso que se proporciona a lo largo de una primera porción del eje giratorio. Los medios que evitan que el usuario fije una dosis que sea mayor que dicho medicamento restante en el cartucho comprenden un segundo paso que se proporciona a lo largo de una segunda porción del eje. El primer paso es diferente del segundo paso, en donde el segundo paso es mayor.

Durante la fijación de la dosis, el eje se hace girar con relación al miembro de tuerca mientras que el miembro de tuerca recorre la hendidura desde un extremo distal del eje hacia un extremo proximal del eje. El miembro de tuerca recorre la hendidura hasta que el usuario intenta seleccionar una dosis mayor que el medicamento que queda en el cartucho y el miembro de tuerca evita que el eje y la tuerca giren uno con respecto al otro y se incremente la dosis.

Según la invención, el miembro de tuerca y el eje comprenden cada uno al menos una cara de parada sustancialmente radial, en donde la al menos una cara de parada sustancialmente radial del miembro de tuerca se acopla con la al menos una cara de parada sustancialmente radial del eje evitando que el eje y el miembro de tuerca giren uno con respecto al otro en una posición que evita que el usuario fije una dosis del medicamento mayor que el medicamento que queda en el cartucho.

El segundo paso incrementado situado preferiblemente en el extremo del eje justo antes del acople de las caras de parada permite el incremento de la longitud eficaz de las caras de parada en dirección axial y por lo tanto una ampliación de las caras de parada a fin de maximizar la resistencia del sistema.

Según otra disposición, se proporciona un método para limitar una dosis máxima que se pueda fijar en un dispositivo de aporte de fármaco. El método incluye proporcionar un cartucho de medicamento en dicho dispositivo de aporte de fármaco, proporcionar un eje giratorio y proporcionar una hendidura helicoidal a lo largo de una superficie del eje giratorio. La hendidura helicoidal tiene un primer paso a lo largo de una primera porción del eje giratorio y un segundo paso a lo largo de una segunda porción, y el primer paso es diferente del segundo paso. El método incluye además disponer un miembro no giratorio sobre la hendidura helicoidal del eje, y hacer girar el eje durante la fijación de la dosis de dicho dispositivo de aporte de fármaco. Durante el giro, el eje se hace girar con relación a dicho miembro no giratorio mientras dicho miembro no giratorio recorre dicha hendidura desde un extremo proximal de dicho eje hacia un extremo distal de dicho eje. El método incluye además seleccionar una dosis mayor que el medicamento que queda en el cartucho y utilizar el miembro no giratorio para evitar que el usuario haga girar adicionalmente el eje e incremente la dosis.

Estas así como otras ventajas de diversos aspectos de la presente invención se harán evidentes para los expertos normales en la técnica al leer la siguiente descripción detallada, con la referencia apropiada a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

Realizaciones ejemplares se describen en la presente con referencia a los dibujos, en los que:

la Figura 1 ilustra una disposición del dispositivo de aporte de fármaco con un mecanismo de fijación de la dosis según el aspecto de la presente invención;

la Figura 2 ilustra el dispositivo de aporte de fármaco de la Figura 1 con una tapa retirada y que muestra un receptáculo para el cartucho;

la Figura 3 ilustra una vista en perspectiva de un eje de un mecanismo de fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

la Figura 4 ilustra una vista en perspectiva de un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

la Figura 5 ilustra una vista en perspectiva del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

la Figura 6 ilustra una vista en perspectiva del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

la Figura 7 ilustra una vista en perspectiva parcial del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis durante la fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

5 la Figura 8 ilustra una vista en perspectiva parcial del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis durante la fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

la Figura 9 ilustra una vista en perspectiva parcial del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis durante la fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2;

10 La Figura 10 ilustra una vista en perspectiva parcial del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis durante la fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2; y

15 La Figura 11 ilustra una vista en perspectiva parcial del eje de un mecanismo de fijación de la dosis acoplado a un miembro de tuerca de un mecanismo de fijación de la dosis durante la fijación de la dosis, tal como el mecanismo de fijación de la dosis ilustrado en la Figura 1 o 2.

Descripción detallada

Los términos "fármaco" o "producto medicinal" o "medicamento", según se usan en la presente, significan una formulación farmacéutica que contiene al menos un compuesto farmacéuticamente activo,

20 en donde en una realización el compuesto farmacéuticamente activo tiene un peso molecular de hasta 1500 Da y/o es un péptido, una proteína, un polisacárido, una vacuna, un ADN, un ARN, un anticuerpo, una enzima, una hormona o un oligonucleótido, o una mezcla del susodicho compuesto farmacéuticamente activo,

25 en donde en una realización adicional el compuesto farmacéuticamente activo es útil para el tratamiento y/o la profilaxis de diabetes mellitus o complicaciones asociadas con la diabetes mellitus tales como retinopatía diabética, trastornos tromboembólicos tales como tromboembolia venosa profunda o pulmonar, síndrome coronario agudo (ACS), angina, infarto de miocardio, cáncer, degeneración macular, inflamación, fiebre del heno, aterosclerosis y/o artritis reumatoide,

30 en donde en una realización adicional el compuesto farmacéuticamente activo comprende al menos un péptido para el tratamiento y/o la profilaxis de diabetes mellitus o complicaciones asociadas con la diabetes mellitus tales como retinopatía diabética,

35 en donde en una realización adicional el compuesto farmacéuticamente activo comprende al menos una insulina humana o un análogo o derivado de insulina humana, péptido glucagonoide (GLP-1) o un análogo o derivado del mismo, o exendina-3 o exendina-4 o un análogo o derivado de exendina-3 o exendina-4.

40 Análogos de insulina son, por ejemplo, Gly(A21), Arg(B31), Arg(B32) insulina humana; Lys(B3), Glu(B29) insulina humana; Lys(B28), Pro(B29) insulina humana; Asp(B28) insulina humana; insulina humana, en la que la prolina en la posición B28 se reemplaza por Asp, Lys, Leu, Val o Ala y en donde en la posición B29 Lys se puede reemplazar por Pro; Ala(B26) insulina humana; Des(B28-B30) insulina humana; Des(B27) insulina humana y Des(B30) insulina humana.

45 Derivados de insulina son, por ejemplo, B29-N-miristoil-des(B30) insulina humana; B29-N-palmitoil-des(B30) insulina humana; B29-N-miristoil insulina humana; B29-N-palmitoil insulina humana; B28-N-miristoil LysB28ProB29 insulina humana; B28-N-palmitoil-LysB28ProB29 insulina humana; B30-N-miristoil-ThrB29LysB30 insulina humana; B30-N-palmitoil-ThrB29LysB30 insulina humana; B29-N-(N-palmitoil-Y-glutamil)-des(B30) insulina humana; B29-N-(N-litocolil-Y-glutamil)-des(B30) insulina humana; B29-N-(ω -carboxiheptadecanoil)-des(B30) insulina humana y B29-N-(ω -carboxiheptadecanoil) insulina humana.

50 Exendina-4 por ejemplo, significa exendina-4(1-39), un péptido de la secuencia H-His-Gly-Glu-Gly-Thr-Phe-Thr-Ser-Asp-Leu-Ser-Lys-Gln-Met-Glu-Glu-Glu-Ala-Val-Arg-Leu-Phe-Ile-Glu-Trp-Leu-Lys-Asn-Gly-Gly-Pro-Ser-Ser-Gly-Ala-Pro-Pro-Pro-Ser-NH₂.

Los derivados de exendina-4 se seleccionan, por ejemplo, de la siguiente lista de compuestos:

55 H-(Lys)4-des Pro36, des Pro37 exendina-4(1-39)-NH₂,

- H-(Lys)5-des Pro36, des Pro37 exendina-4(1-39)-NH₂,
 des Pro36 [Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39),
 5 des Pro36 [Met(O)14, IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Trp(O2)25, IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14 Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14 Trp(O2)25, IsoAsp28] exendina-4(1-39); o
 10 des Pro36 [Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14, IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39),
 15 des Pro36 [Trp(O2)25, IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14 Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39),
 des Pro36 [Met(O)14 Trp(O2)25, IsoAsp28] exendina-4(1-39),
 en donde el grupo -Lys6-NH₂ puede estar unido al extremo C del derivado de exendina-4;
 o un derivado de exendina-4 de la secuencia
 20 H-(Lys)6-des Pro36 [Asp28] exendina-4(1-39)-Lys6-NH₂,
 des Asp28 Pro36, Pro37, Pro38 exendina-4(1-39)-NH₂,
 H-(Lys)6-des Pro36, Pro38 [Asp28] exendina-4(1-39)-NH₂,
 H-Asn-(Glu)5 des Pro36, Pro37, Pro38 [Asp28] exendina-4(1-39)-NH₂,
 des Pro36, Pro37, Pro38 [Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH₂,
 25 H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH₂,
 H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH₂,
 H-(Lys)6-des Pro36 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-Lys6-NH₂,
 H-des Asp28 Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25] exendina-4(1-39)-NH₂,

ES 2 639 736 T3

- H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
des Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
5 H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-(Lys)6-des Pro36 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-Lys6-NH2, des Met(O)14 Asp28 Pro36, Pro37, Pro38
exendina-4(1-39)-NH2,
H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
10 des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-Asn-(Glu)5 des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-Lys6-des Pro36 [Met(O)14, Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-Lys6-NH2,
H-des Asp28 Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Trp(O2)25] exendina-4(1-39)-NH2,
15 H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-NH2,
des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2,
H-(Lys)6-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(S1-39)-(Lys)6-NH2,
H-Asn-(Glu)5-des Pro36, Pro37, Pro38 [Met(O)14, Trp(O2)25, Asp28] exendina-4(1-39)-(Lys)6-NH2;
20 o una sal farmacéuticamente aceptable o un solvato de uno cualquiera del susodicho derivado de exedina-4.
Las hormonas son, por ejemplo, hormonas hipofisarias u hormonas hipotalámicas o péptido activos reguladores y
sus antagonistas como los listados en Rote Liste, ed. 2008, Capítulo 50, tales como gonadotropina (folitropina,
lutropina, coriongonadotropina, menotropina), somatropina, desmopresina, terlipresina, gonadorelina, triptorelina,
25 leuporelina, buserelina, nafarelina, goserelina.
Un polisacárido es, por ejemplo, un glucosaminoglicano, un ácido hialurónico, una heparina, una heparina de bajo
peso molecular o una heparina de peso molecular ultrabajo o un derivado de la misma, o una forma sulfatada, p. ej.
polisulfatada. de los susodichos polisacáridos, y/o una sal farmacéuticamente aceptable de los mismos. Un ejemplo
30 de una sal farmacéuticamente aceptable de una heparina de bajo peso molecular polisulfatada es la enoxaparina
sódica.
Sales farmacéuticamente aceptables son, por ejemplo, sales por adición de ácido y sales básicas. Sales por adición
de ácido son, p. ej., sales de HCl o HBr. Sales básicas son, p. ej., sales que tienen un catión seleccionado de un
35 álcali o un ion alcalino, p. ej. Na⁺ o K⁺ o Ca²⁺, o amonio N⁺(R1)(R2)(R3)(R4), en donde R1 a R4
independientemente entre sí significan: hidrógeno, un grupo alquilo C1-C6 opcionalmente sustituido, un grupo
alquenilo C2-C6 opcionalmente sustituido, un grupo C6-C10 opcionalmente sustituido o un grupo heteroarilo C6-C10
opcionalmente sustituido. Ejemplos adicionales de sales farmacéuticamente aceptables se describen en
"Remington's Pharmaceutical Sciences" 17. ed. Alfonso R. Gennaro (Ed.), Mark Publishing Company, Easton, Pa.,
40 EE. UU. de A., 1985 y en Encyclopedia of Pharmaceutical Technology.

Solvatos farmacéuticamente aceptables son, por ejemplo, hidratos.

En referencia a la Figura 1, se muestra un dispositivo 1 de aporte de fármaco según una disposición ejemplar. El dispositivo 1 de aporte de fármaco comprende un alojamiento que tiene una primera parte 2 de retención del cartucho y un mecanismo 4 de fijación de la dosis. El dispositivo de aporte de fármaco puede ser un dispositivo de aporte de fármaco reajutable (es decir, un dispositivo reutilizable) o alternativamente un dispositivo de aporte de fármaco no reajutable (es decir, un dispositivo no reutilizable). Un primer extremo de la parte 2 de retención del cartucho y un segundo extremo del mecanismo 4 de fijación de la dosis están asegurados entre sí mediante piezas de conexión. Para los dispositivos no reajutables, estas piezas de conexión serían permanentes y no reversibles. Para los dispositivos reajutables, estas piezas de conexión serían liberables.

En esta disposición ilustrada, el alojamiento 2 del cartucho está asegurado dentro del segundo extremo del mecanismo 4 de fijación de la dosis. Una tapa 3 retirable está retenida liberablemente sobre un segundo extremo o extremo distal de una parte de retención del cartucho o alojamiento del cartucho. El mecanismo 4 de fijación de la dosis comprende un asidero 12 de marcación de la dosis y una ventana o lente 14. Una disposición 16 de escala de la dosis es observable a través de la ventana o lente 14. Para fijar una dosis de medicamento contenido dentro del dispositivo 1 de aporte de fármaco, el usuario hace girar el asidero 12 de marcación de la dosis de modo que una dosis marcada sea observable en la ventana o lente 14 por medio de la disposición 16 de escala de la dosis.

La Figura 2 ilustra el dispositivo 1 de aporte médico de la Figura 1 con la cubierta 3 retirada de un extremo 19 distal del dispositivo 1 de aporte médico. Esta retirada expone al alojamiento 6 del cartucho. Según se ilustra, un cartucho 25 a partir del cual se puede administrar un número de dosis de un producto medicinal se proporciona en el alojamiento 6 para el cartucho. Preferiblemente, el cartucho 25 contiene un tipo de medicamento que se puede administrar relativamente a menudo, tal como una o más veces al día. Uno de tales medicamentos es insulina o un análogo de insulina bien de acción prolongada o bien de acción rápida. El cartucho 25 comprende un tapón u obturador (no ilustrado en la Figura 2) que es retenido cerca de un segundo extremo o un extremo 27 proximal del cartucho 25. El dispositivo de aporte médico, en particular el mecanismo 4 de fijación de la dosis, también comprende un conducto que tiene un huso (no ilustrado en la Figura 2).

El alojamiento 6 para el cartucho tiene un extremo 23 distal y un extremo 27 proximal. Preferiblemente, el extremo 23 distal del cartucho del alojamiento 6 para el cartucho comprende una hendidura 8 para unirse a un montaje de aguja retirable (no ilustrado en la Figura 2). Sin embargo, también se podrían usar otros mecanismos de conexión a montajes de aguja. Si el dispositivo 1 de aporte de fármaco comprende un dispositivo reajutable, el extremo 27 proximal del cartucho está conectado retirablemente al mecanismo 4 de fijación de la dosis. En una realización preferida, el extremo 27 proximal del alojamiento para el cartucho está conectado retirablemente al mecanismo 4 de fijación de la dosis a través de una conexión de bayoneta. Sin embargo, como saben los expertos normales en la técnica, también se pueden usar otros tipos de métodos de conexión retirables tales como roscas, roscas parciales, rampas y retenes, cierres a presión, presillas y cierres tipo Luer.

Según se menciona previamente, el mecanismo 4 de fijación de la dosis del dispositivo de aporte de fármaco ilustrado en la Figura 1 o 2 se puede utilizar como un dispositivo de aporte de fármaco reutilizable (es decir, un dispositivo de aporte de fármaco que se puede reajustar). Cuando el dispositivo 1 de aporte de fármaco comprende un dispositivo de aporte de fármaco reutilizable, el cartucho 25 es retirable del alojamiento 6 para el cartucho. El cartucho 25 se puede retirar del dispositivo 1 sin destruir el dispositivo 1 simplemente al haber desconectado el usuario el mecanismo 4 de fijación de la dosis del alojamiento 6 para el cartucho.

Durante el uso, una vez que se retira la tapa 3, el usuario puede unir un montaje de aguja adecuado a la hendidura 8 proporcionada en el extremo 23 distal del alojamiento 6 para el cartucho. Este montaje de aguja, por ejemplo, se puede roscar sobre un extremo 23 distal del alojamiento 6 o alternativamente se puede ajustar a presión sobre este extremo 23 distal. Después del uso, la tapa 3 recolocable se puede usar para cubrir de nuevo el alojamiento 6 para el cartucho. Preferiblemente, las dimensiones externas de la tapa 3 recolocable son similares o idénticas a las dimensiones externas del mecanismo 4 de fijación de la dosis a fin de proporcionar una impresión de un todo unitario cuando la tapa 3 recolocable está en la posición que cubre el alojamiento 6 para el cartucho cuando el dispositivo no se está usando.

Según una disposición ejemplar, puede ser beneficioso limitar una dosis máxima que se pueda fijar en el dispositivo de aporte de fármaco de las Figuras 1 y 2 cuando el usuario intente fijar una dosis que sea mayor que la cantidad de medicamento que queda en el cartucho. A fin de conseguir limitar una dosis máxima, el mecanismo 4 de fijación de la dosis del dispositivo 1 de aporte de fármaco incluye preferiblemente un mecanismo de bloqueo de la última dosis. El mecanismo de bloqueo de la última dosis incluye preferiblemente un eje giratorio 30 que tiene una hendidura 32 helicoidal que comprende al menos un primer y un segundo paso.

La Figuras 3 y 4 ilustran componentes de un mecanismo de fijación de la dosis de un dispositivo de aporte de fármaco, tal como el mecanismo 4 de fijación de la dosis del dispositivo 1 de aporte de fármaco. El mecanismo de fijación de la dosis comprende un mecanismo de bloqueo de la última dosis que evita que el usuario del dispositivo 1 de aporte de fármaco fije una dosis de medicamento que sea mayor que el medicamento que queda en el cartucho

de medicamento. Específicamente, la Figura 3 ilustra un eje 30 giratorio del mecanismo de bloqueo de la última dosis y la Figura 4 ilustra miembro 40 de tuerca no giratorio del mecanismo de bloqueo de la última dosis. Estos dos componentes pueden estar acoplados entre sí en el mecanismo de fijación de la dosis, según se muestra en las Figuras 5-11. En una realización alternativa, el miembro de tuerca puede ser giratorio y el eje puede ser no giratorio. Es importante que el miembro 40 de tuerca 40 y el 30 giren uno con relación al otro cuando el usuario fija una dosis.

En referencia a la Figura 3, el eje 30 giratorio comprende una hendidura 32 helicoidal proporcionada a lo largo del eje 30 giratorio. La hendidura helicoidal tiene un primer paso proporcionado a lo largo de una primera porción 34 del eje 30 giratorio y un segundo paso proporcionado a lo largo de una segunda porción 36 del eje giratorio. La primera porción está situada cerca de un extremo 38 distal del eje giratorio y la segunda porción está situada cerca de un extremo 39 proximal del eje giratorio. Además, el primer paso es diferente del segundo paso. En una realización ejemplar, el segundo paso es mayor que el primer paso, según se representa en la Figura 3. Solo como un ejemplo, el segundo paso puede ser de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 veces la anchura del primer paso.

En una realización ejemplar, se proporciona un tercer paso en una tercera porción 35 del eje giratorio. La tercera porción se proporciona preferiblemente en el extremo del segundo paso y preferiblemente es diferente del segundo paso. En una realización ejemplar, el tercer paso es menor que el segundo paso. El tercer paso proporciona a lo largo de la tercera porción 35 puede ser igual o similar al primer paso proporcionado a lo largo de la primera porción 34 del eje 30 giratorio. Alternativamente, el tercer paso proporcionado a lo largo de la tercera porción 35 puede ser diferente del primer paso proporcionado a lo largo de la primera porción 34 del 30 giratorio. El tercer paso es preferiblemente de anchura igual o muy similar al primer paso o alternativamente el paso en el miembro (40) no giratorio.

El eje 30 giratorio también incluye un mecanismo 37 de parada proximal situado en el extremo 39 proximal del eje 30 giratorio. Preferiblemente, la conformación del mecanismo 37 de parada proximal es complementario al del miembro 40 no giratorio, que se ilustra en la Figura 4. En una realización preferida, el eje 30 es parte de un manguito de accionamiento del mecanismo 4 de fijación de la dosis, preferiblemente alojado en el extremo distal del manguito de accionamiento.

El miembro 40 no giratorio puede comprender una tuerca. A modo de ejemplo, el miembro no giratorio puede ser una tuerca circular completa, según se representa en la Figura 4. Sin embargo, el miembro no giratorio podría ser alternativamente una tuerca parcial.

El miembro 40 no giratorio incluye al menos una cara 42 de parada sustancialmente radial. La al menos una cara 42 de parada sustancialmente radial es preferiblemente complementaria a al menos una cara 43 de parada sobre el mecanismo 37 de parada proximal. En una realización ejemplar, el miembro 40 no giratorio comprende una pluralidad de caras 42 de parada radiales. En realizaciones del mecanismo de fijación de la dosis, la longitud a de la cara de parada (representada en la Figura 11) está preferiblemente dentro del intervalo de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 mm. Sin embargo, no hay límite para la longitud de esta cara de parada ya que generalmente dependerá del diseño del dispositivo. Como tal, puede estar determinada, en parte, por ciertos requisitos de ingeniería o diseño tales como una resistencia adecuada para el tamaño de las piezas basándose en ciertos parámetros de prueba, tales como el análisis elemental finito (FEA).

Además, el miembro 40 no giratorio comprende una forma 46 roscada en su interior. La forma 46 roscada podría ser una rosca parcial. En una realización ejemplar, la forma 46 roscada comprende dos semivuelas de una rosca de dos arranques. También son posibles otros tipos de formas de rosca. El miembro 40 no giratorio es capaz de estar dispuesto sobre la hendidura helicoidal del eje 40 giratorio, según se muestra en las Figuras 5-11. La forma 46 roscada permite que el miembro no giratorio recorre la hendidura 32 helicoidal cuando el eje 30 giratorio se hace girar durante la fijación de la dosis.

El miembro 40 no giratorio también incluye al menos una pieza 44 en forma de estría. Las piezas 44 en forma de estría pueden ser protrusiones desde el miembro 40 no giratorio que pueden interactuar con un alojamiento del dispositivo 1 de aporte de fármaco que aloja el mecanismo 4 de fijación de la dosis. La pieza 44 en forma de estría funciona para evitar el giro relativo entre el miembro 40 no giratorio y un alojamiento del dispositivo de aporte de fármaco que aloja el mecanismo 4 de fijación de la dosis. En una realización ejemplar, el miembro no giratorio comprende una pluralidad de piezas 44 en forma de estría.

Durante la fijación de la dosis de un dispositivo de aporte de fármaco que tiene un mecanismo de fijación de la dosis con los componentes ilustrados en las Figuras 3 y 4, el eje 30 se hace girar con relación al miembro 40 no giratorio. Durante el giro, el miembro 40 no giratorio recorre la hendidura 32 helicoidal desde el extremo 38 distal hacia el extremo 39 proximal del eje 30. El miembro 40 no giratorio recorre la hendidura 32 helicoidal hasta que se selecciona una dosis mayor que el medicamento que queda en el cartucho. Cuando se selecciona una dosis mayor que el medicamento que queda en el cartucho, el miembro 40 no giratorio evita que el eje gire y se incremente la dosis marcada. Específicamente, las caras 42 y 43 de parada evitar que el eje gire y se incremente la dosis marcada.

Según se representa en la Figura 5, el eje 30 giratorio comprende una posición 52 de arranque distal. El miembro 40 no giratorio está situado en la posición 52 de arranque distal cuando el cartucho del dispositivo de aporte de fármaco está sustancialmente lleno con medicamento. Además, según se representa en la Figura 6, el eje giratorio también comprende una posición 62 de parada proximal. La posición 62 de parada proximal está situada en el punto en el que el miembro 40 no giratorio se encuentra con el mecanismo 37 de parada proximal. El miembro 40 no giratorio se sitúa en la posición de parada proximal cuando la dosis marcada se iguala con la cantidad de medicamento que queda en el cartucho. Una distancia entre la posición 52 de arranque distal y la posición 62 de parada proximal corresponde a una cantidad de medicamento contenida en el cartucho de medicamento del dispositivo de aporte de fármaco. A modo de ejemplo, en el caso de un cartucho que aloje 300 unidades internacionales ("unidades") de medicamento, hay aproximadamente 300 unidades de medicamento cuando el miembro no giratorio está situado en la posición 52 de arranque distal. Además, el miembro no giratorio está situado en la posición 62 de parada proximal cuando no haya unidades adicionales de medicamento disponibles. Por otra parte, el miembro no giratorio está situado aproximadamente a medio camino entre (no representado) la posición 52 de arranque distal y la posición de parada 62 proximal cuando hay aproximadamente 150 unidades de medicamento disponibles para la dosificación.

Alternativamente, el miembro 40 no giratorio durante el marcado de la dosis puede recorrer la hendidura 32 helicoidal desde el extremo proximal, es decir una posición de arranque proximal, hacia el extremo distal del eje 30, es decir una posición de parada distal. Cuando se selecciona una dosis superior que el medicamento que queda en el cartucho, el miembro 40 no giratorio evita que el eje 30 gire y se incrementa la dosis marcada encontrando un mecanismo de parada distal después de alcanzar la posición de parada distal.

Cuando la dosis fijada se administra desde el cartucho, el miembro 40 no giratorio no gira con relación al eje 30 giratorio. En cambio, tanto el miembro 40 no giratorio como el eje 30 se mueven en una dirección axial.

El funcionamiento del mecanismo de fijación de la dosis se describirá adicionalmente con referencia a las Figuras 7-11. Para la mayoría de la fijación de la dosis, el miembro no giratorio recorre el primer paso mientras recorre la hendidura 32 helicoidal. Sin embargo, cuando el usuario está fijando una dosis que está cerca del límite del medicamento que queda en el cartucho 25, el miembro 40 no giratorio recorre la hendidura 32 helicoidal que tiene un segundo paso, que es mayor que el primer paso. Las Figuras 7-11 ilustran la interacción entre el eje 30 giratorio y el miembro 40 no giratorio durante la fijación de la dosis de la última dosis. Específicamente, estas Figuras ilustran los últimos aproximadamente 90 grados de giro del eje 30 giratorio. En esta disposición, los últimos aproximadamente 90 grados de giro pueden ser generalmente equivalentes a de aproximadamente 4 a aproximadamente 7 unidades de medicamento contenidas en el cartucho 25 del dispositivo de inyección. Con propósitos de claridad, las piezas 44 en forma de estría del miembro 40 no giratorio se han omitido. Las Figuras 7-11 representan el giro relativo entre el miembro 40 no giratorio y el eje 30 giratorio.

La Figura 7 representa el inicio de los últimos 90 grados de giro, donde, en este ejemplo, la pieza 42 de parada del miembro no giratorio y la pieza 43 de parada del eje 30 giratorio se alcanzan entre sí. En este punto, el miembro 40 no giratorio está recorriendo el primer paso y está a punto de comenzar a recorrer el segundo paso. Las roscas del miembro 40 no giratorio entran en contacto con las roscas del eje 30 giratorio en, por ejemplo, las zonas 70, 72 y 74.

La Figura 8 representa cuando el miembro 40 no giratorio comienza a recorrer el segundo paso. Las roscas del miembro 40 no giratorio entran en contacto con las roscas del eje 30 giratorio en, por ejemplo, el punto 82 y las zonas 80 y 84. En este ejemplo, el segundo paso comienza en la posición correspondiente a aproximadamente los últimos 80 grados de giro. Sin embargo, se debe entender que el segundo paso podría comenzar en una posición diferente. Por ejemplo, el segundo paso podría comenzar en una posición correspondiente a aproximadamente los últimos 45-360 grados de giro. También son posibles otras posiciones.

La Figura 9 representa cuando el miembro 40 no giratorio está aproximadamente a medio camino de recorrer el segundo paso donde se traslada rápidamente en comparación con el traslado a lo largo del primer paso. Esto significa que el desplazamiento axial del miembro 40 no giratorio con relación al eje 30 sobre un cierto ángulo de giro a lo largo del segundo paso es mayor que el desplazamiento axial del miembro 40 no giratorio con relación al 30 sobre el mismo ángulo de giro a lo largo del primer paso. El giro rápido a lo largo del segundo paso puede ser apreciado por el usuario indicando que se alcanza el final de la cantidad fijable de dosis. En la posición ilustrada en la Figura 9, las roscas del miembro 40 no giratorio entran en contacto con las roscas del eje 30 giratorio solamente en los puntos 90 y 92. Según representa la Figura 9, la tuerca 40 está guiada adecuadamente en ambos lados debido a las roscas 46 de arranque dobles cuando se acopla con la sección del segundo paso. Sin embargo, la superficie de contacto entre las roscas es mínima. Según se muestra, las roscas de arranque dobles entran en contacto con la superficie del segundo paso en los puntos 90 y 92. Estos puntos de contacto evitan que el miembro 40 no giratorio se salga del eje durante este segmento de paso incrementado.

La Figura 10 representa cuando el miembro 40 no giratorio comienza a recorrer el tercer paso, y también antes de que la pieza 42 de parada y la pieza 43 de parada se acoplen. Las roscas del miembro 40 no giratorio entran en contacto con las roscas del eje 30 giratorio en, por ejemplo, los puntos 100 y 104 y en la zona 102.

5 La Figura 11 representa cuando el miembro 40 no giratorio ha acabado de recorrer el tercer paso y cuando la pieza 42 de parada y la pieza 43 de parada se acoplan. Según representa la Figura 11, la cara 42 de parada del miembro no giratorio se apoya en una cara 43 de parada complementaria del mecanismo 37 de parada distal del eje 30 giratorio. La longitud eficaz de las caras de parada se muestra como la longitud a. Beneficiosamente, cuando mayor sea la longitud eficaz, mayor será la fuerza de parada del mecanismo de bloqueo de la última dosis.

10 Al proporcionar el segundo paso en lugar de solamente un paso constante en el eje giratorio, se puede incrementar las longitudes a de las caras de parada en dirección axial. El cambio de paso en el eje 30 giratorio desde un primer paso hasta el segundo paso incrementado permite un incremento en la longitud a eficaz de las caras 42, 43 de parada y por lo tanto crea un incremento de la superficie de contacto de las caras de parada. El incremento de la superficie de contacto de las caras de parada incrementa la fuerza de parada cuando el usuario intenta marcar una dosis mayor que la cantidad de medicamento que queda en el cartucho.

15 Además, la sección de paso reducido (es decir, el tercer paso en la tercera porción 35) es preferiblemente similar o idéntico al paso de la tuerca 40. Por lo tanto, se incrementa el acoplamiento superficial entre las roscas 46 del miembro 40 no giratorio y las roscas del eje 30 giratorio, permitiendo así retener una carga axial superior. Debido a que se puede retener una carga axial superior debido al acoplamiento superficial incrementado, hay un riesgo reducido de dañar las roscas en estas dos partes cuando es aplicada por el usuario una alta carga de par de parada. Cuanto más largo sea el paso reducido en la tercera porción 35, mayor será la superficie de contacto entre las formas roscadas y por lo tanto mayor será la carga axial que pueden retener estas formas roscadas.

20 Se debe entender que el ejemplo que representa los últimos 90 grados de giro en las Figuras 7-11 tiene propósitos ilustrativos y no pretende ser limitativo. Por ejemplo, el segundo paso se podría presentar en o cerca de los últimos 180 grados de giro (es decir, la vuelta media final del eje giratorio con relación al miembro no giratorio.). Por otra parte, el segundo paso se podría presentar en o cerca de los últimos 360 grados de giro (es decir, la vuelta completa final del eje giratorio con relación al miembro no giratorio.). Por otra parte, el segundo paso se podría presentar en o cerca de los últimos 540 grados de giro (es decir, una vuelta y media final del eje giratorio con relación al miembro no giratorio). Como sabrá un experto normal en la técnica, también son posibles otros ejemplos.

30 Un mecanismo de fijación de la dosis según una realización ejemplar incrementa la superficie de las caras de parada sin tener un efecto perjudicial sobre la resistencia de parada. Según esto, un mecanismo de fijación de la dosis según una realización ejemplar ofrece un mecanismo de bloqueo de la última dosis mejorado con un incremento de la fuerza de parada. El incremento de la fuerza de parada es útil para evitar que el usuario marque una dosis mayor que el medicamento restante. Según se analiza anteriormente, el mecanismo de fijación de la dosis descrito anteriormente se puede utilizar en dispositivos de aporte de fármacos que son reutilizables o en dispositivos de aporte de fármacos que no son reutilizables.

40 Se han descrito realizaciones ejemplares de la presente invención. Sin embargo, los expertos en la técnica entenderán que se pueden realizar cambios y modificaciones en estas realizaciones sin apartarse del alcance verdadero de la presente invención, que está definido por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo (1) de aporte de fármaco, preferiblemente un dispositivo de aporte de fármaco de tipo pluma, con un cartucho (25) de medicamento y un mecanismo (4) de fijación de la dosis que es manejable para seleccionar una dosis de medicamento que se administrará desde dicho cartucho (25), comprendiendo el mecanismo (4) de fijación de la dosis:
- un eje (30),
- una hendidura (32) helicoidal que tiene un primer paso proporcionado a lo largo de una primera porción (34) de dicho eje (30), y
- un miembro (40) de tuerca dispuesto en dicha hendidura helicoidal (32) de dicho eje (30),
- 10 en donde durante la fijación de la dosis de dicho dispositivo de aporte de fármaco, dicho eje (30) se hace girar con relación a dicho miembro (40) de tuerca mientras dicho miembro (40) de tuerca recorre en dirección longitudinal dicha hendidura (32) helicoidal desde un primer extremo (38) de dicho eje (30) hacia un segundo extremo (39) de dicho eje (30), en donde dicho miembro (40) de tuerca comprende al menos una cara (42) de parada sustancialmente radial, y medios que evitan que el usuario de dicho mecanismo (4) de fijación de la dosis fije una
- 15 dosis de dicho medicamento que sea mayor que dicho medicamento que queda en dicho cartucho (25), comprendiendo dichos medios dicha al menos una cara (42) de parada sustancialmente radial o acoplándose dicho miembro (40) de tuerca a al menos una cara (43) de parada sustancialmente radial sobre dicho eje (30) de modo que dicho miembro (40) de tuerca evite que dicho eje (30) gire con relación a dicho miembro (40) de tuerca,
- dicha hendidura helicoidal comprende además un segundo paso proporcionado a lo largo de una segunda porción (36) de dicho eje (30), en donde dicho primer paso es diferente de dicho segundo paso, en donde dicho segundo paso es mayor que dicho primer paso, en donde dicha hendidura helicoidal comprende además un tercer paso proporcionado a lo largo de una tercera porción (35) de dicho eje (30), en donde dicho primer paso proporcionado a lo largo de dicha primera porción (34) de dicho eje (30) preferiblemente es generalmente igual a dicho tercer paso.
- 20
2. El dispositivo de aporte de fármaco según la reivindicación 1, en el que el movimiento relativo de dichos eje (30) y miembro (40) de tuerca comprende una posición (52) de arranque y una posición (62) de parada del eje (30) y el miembro (40) de tuerca uno con respecto al otro, en donde la distancia de desplazamiento del miembro (40) de tuerca entre dicha posición (52) de arranque y dicha posición (62) de parada a lo largo del eje (30) corresponde a la cantidad de medicamento contenido en dicho cartucho (25).
- 25
3. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que cuando dicha dosis se aporta desde dicho cartucho (25), dicho miembro (40) de tuerca no gira con relación a dicho eje (30) sino que en cambio tanto dicho miembro (40) de tuerca como dicho eje (30) se mueven en una dirección sustancialmente axial, en donde dicho miembro (40) de tuerca comprende preferiblemente al menos una pieza (44) de estría, evitando dicha al menos una pieza (44) de estría el giro relativo entre dicho miembro (40) de tuerca y un alojamiento de dicho dispositivo (1) de aporte de fármaco.
- 30
4. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho miembro (40) de tuerca comprende una rosca (46) parcial, preferiblemente dos semivuelgas de una rosca de dos arranques.
- 40
5. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha primera porción está situada cerca de un extremo (38) proximal de dicho eje (30) y dicha segunda porción está situada cerca de un extremo (39) distal de dicho eje (30).
- 45
6. El dispositivo de aporte de fármaco según la reivindicación 1, en el que dicho miembro (40) de tuerca comprende una pluralidad de caras (42) de parada radiales, acoplándose dicha pluralidad de caras (42) de parada radiales a una pluralidad de caras (43) de parada sustancialmente radiales sobre dicho eje (30).
- 50
7. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho dispositivo (1) de aporte de fármaco comprende un dispositivo de aporte de fármaco de tipo pluma no reutilizable.
8. El dispositivo de aporte de fármaco según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho tercer paso proporcionado a lo largo de dicha tercera porción (35) de dicho eje (30) es de anchura muy similar o igual en comparación con el paso de dicho miembro (40) de tuerca.
- 55

9. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho miembro (40) de tuerca es una turca circular completa.
- 5 10. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la segunda porción (36) comienza en una posición correspondiente a los últimos 45 a 360 grados de giro cuando el eje (30) se hace girar con relación a dicho miembro (4) de tuerca antes de que el miembro (40) de tuerca alcance la posición (62) de parada.
- 10 11. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho primer extremo (38) de dicho eje comprende un extremo distal y dicho segundo extremo (39) de dicho eje comprende un extremo proximal.
- 15 12. El dispositivo de aporte de fármaco según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el eje (30) es giratorio y el miembro (40) de tuerca no es giratorio.

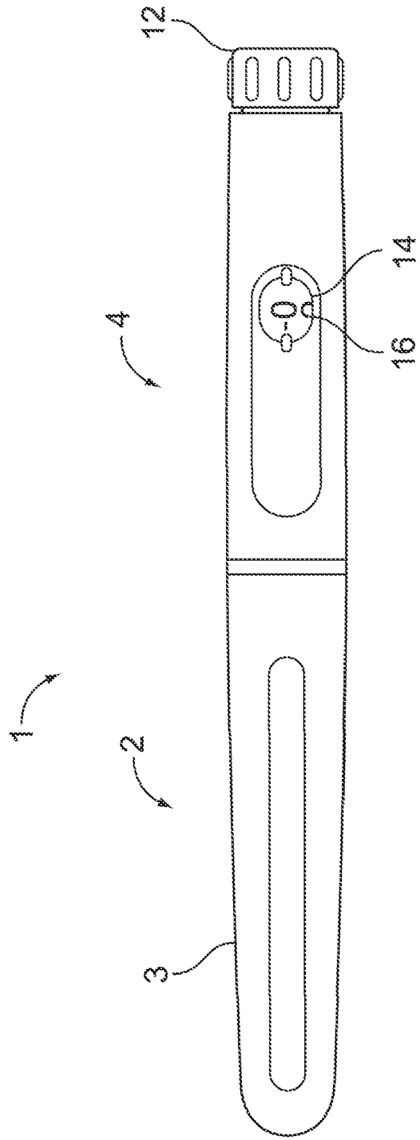


FIG. 1

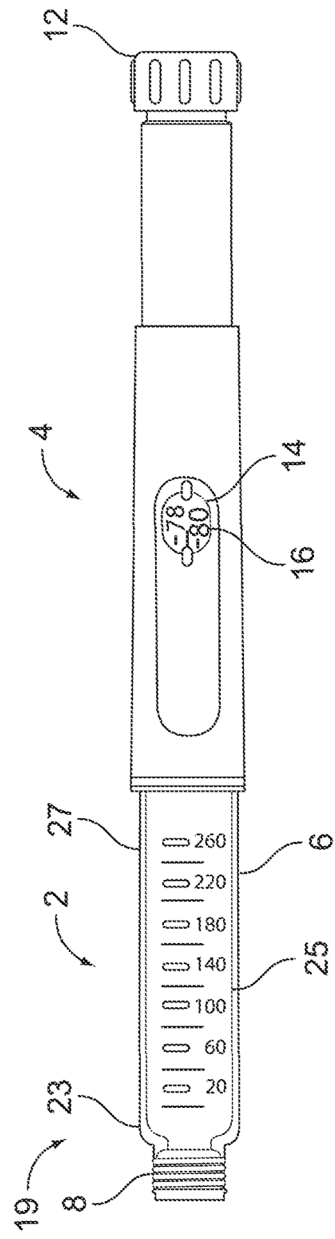


FIG. 2

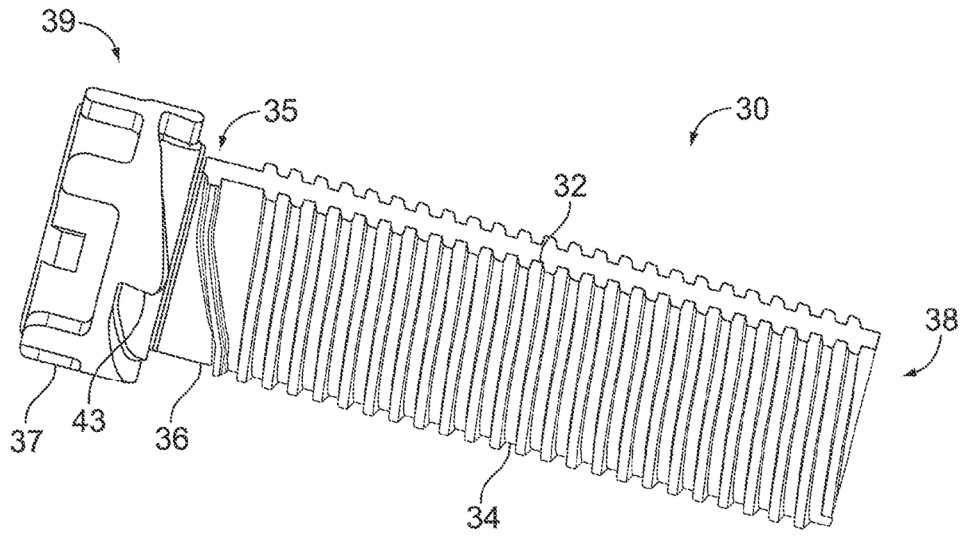


FIG. 3

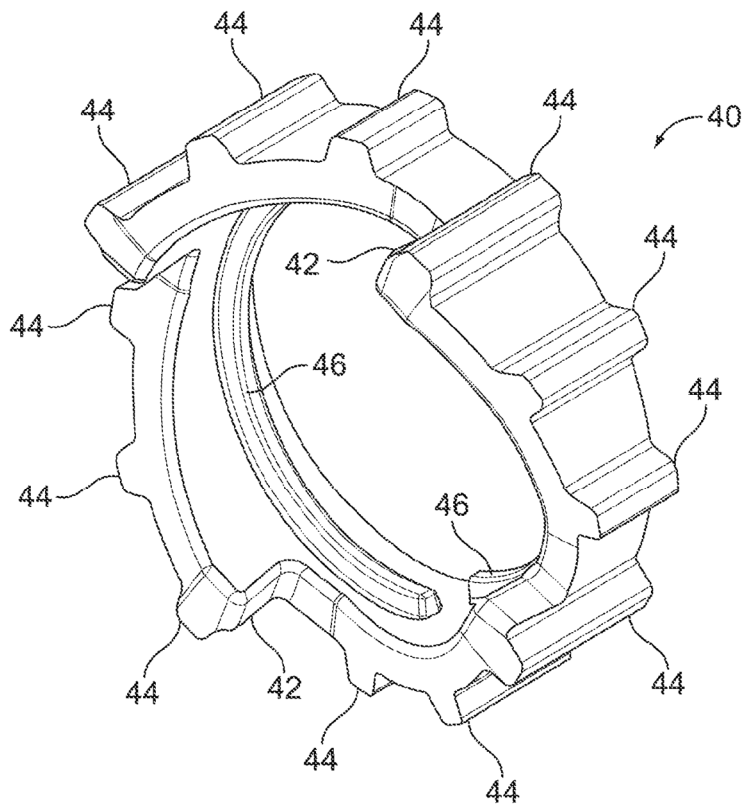


FIG. 4

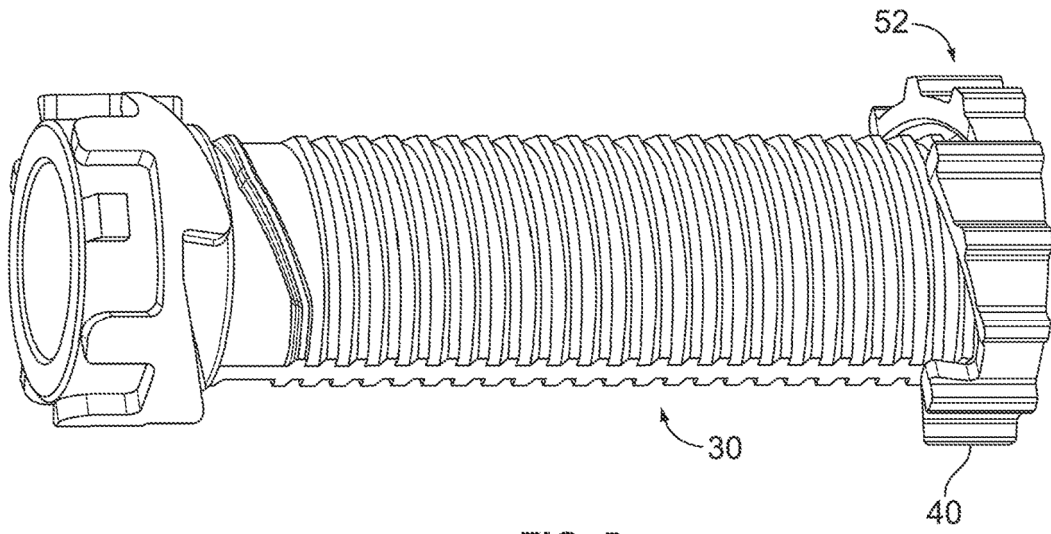


FIG. 5

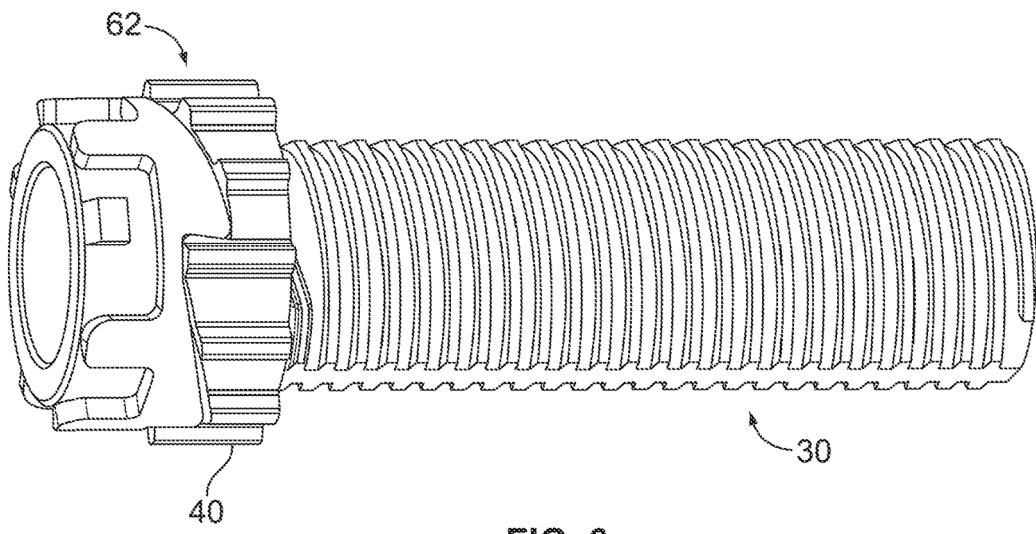


FIG. 6

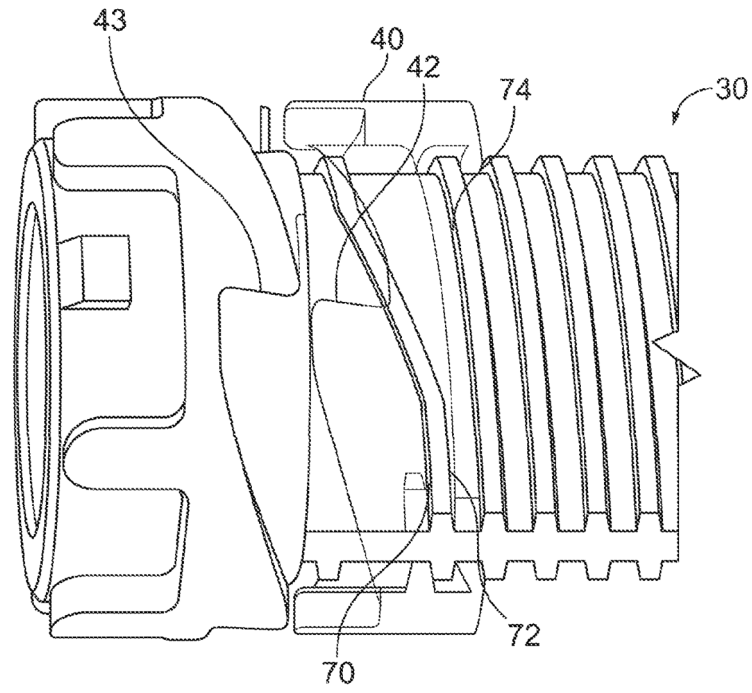


FIG. 7

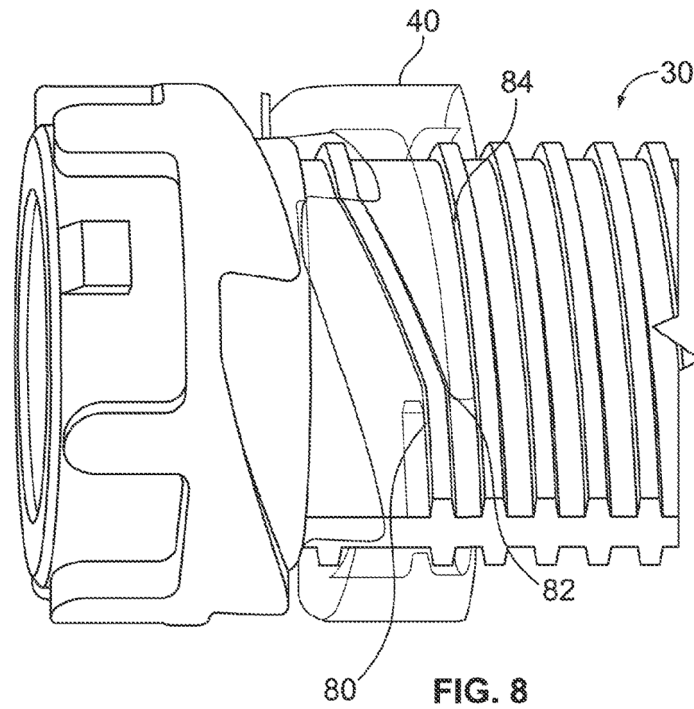


FIG. 8

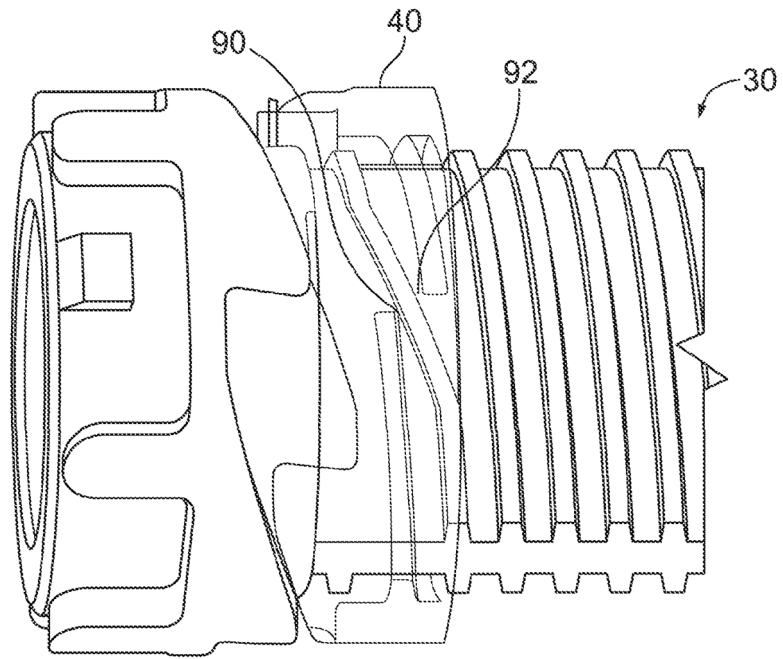


FIG. 9

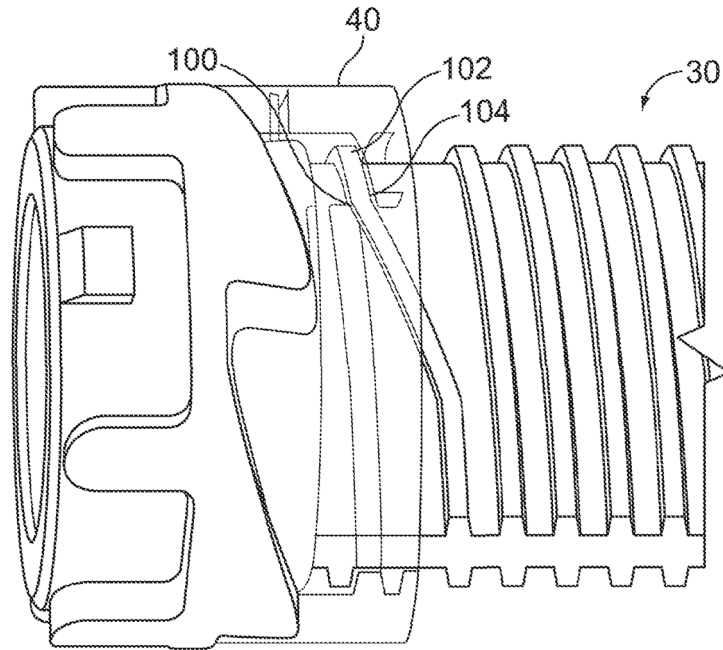


FIG. 10

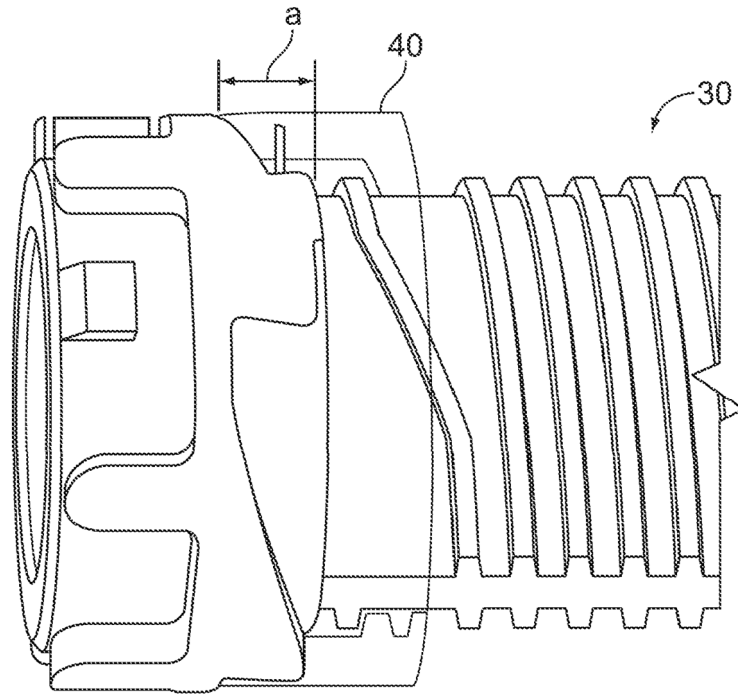


FIG. 11