

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 633**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.02.2014 PCT/US2014/015881**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.08.2014 WO14124464**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2014 E 14749168 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 2953667**

54 Título: **Dispositivo de inyección por chorro asistido por aguja que tiene fuerza de disparo reducida**

30 Prioridad:

**11.02.2013 US 201361763395 P**  
**11.03.2013 US 201361776283 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.05.2020**

73 Titular/es:

**ANTARES PHARMA, INC. (100.0%)**  
**100 Charles Ewing Blvd., Suite 300, Princeton**  
**South Corporate Center**  
**Ewing, NJ 08628, US**

72 Inventor/es:

**TRAVANTY, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 763 633 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**

Dispositivo de inyección por chorro asistido por aguja que tiene fuerza de disparo reducida

**5 Campo de la descripción**

La presente descripción se refiere a dispositivos de inyección y, en algunas realizaciones, a un inyector de chorro asistido por aguja para medicamentos especiales tales como testosterona o midazolam. Más específicamente, la presente invención se refiere a un inyector según el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

10

**Información sobre la técnica anterior**

Existen varios dispositivos de inyección que emplean un mecanismo automatizado para inyectar un medicamento líquido a un paciente. Los ejemplos de tales dispositivos incluyen inyectores de chorro (tanto sin aguja como asistidos por aguja) y autoinyectores a presión baja tradicionales (que realizan, por ejemplo, la administración mecanizada de una inyección tradicional con jeringa hipodérmica accionada con los dedos). Aunque los mecanismos exactos usados para completar una inyección pueden variar, la mayoría incluye una característica que almacena energía cinética que puede ser usada para accionar un mecanismo de inyección durante el uso. Además, muchos inyectores incluyen un mecanismo de disparo configurado para asegurar que la energía cinética permanezca almacenada hasta que se desee efectuar una inyección, por lo que el accionamiento del gatillo libera el mecanismo de inyección, permitiendo que la energía cinética almacenada accione el mecanismo de inyección produciendo una inyección.

15

20

25

Ejemplos de inyectores de chorro sin aguja se describen, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos números 5.599.302 y 4.790.824. Estos inyectores de fuerza alta son activados por botón y administran medicación como un chorro fino a alta velocidad distribuido bajo presión suficiente para que el chorro pueda pasar a través de la piel. El mecanismo de inyección en tales inyectores de chorro sin aguja puede aplicar una fuerza a una cámara de almacenamiento de medicamento dentro del dispositivo de tal manera que la presión requerida para inyectar el medicamento se cree dentro de la cámara.

30

35

40

Los autoinyectores tradicionales o los autoinyectores análogos a los descritos, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos números 4.553.962 y 4.378.015 y la Publicación PCT WO/9714455 inyectan medicamento a una tasa y de manera similar a las jeringas hipodérmicas accionadas con la mano. Los autoinyectores o inyectores automáticos descritos tienen agujas que se extienden al tiempo de la activación penetrando en la piel del usuario para administrar medicamento mediante el movimiento del depósito de medicamento y la aguja relacionada. Así, el mecanismo que proporciona la fuerza para administrar el medicamento en los autoinyectores tradicionales a presión baja y los inyectores automáticos también se puede usar para extender la aguja y desplazar el depósito de medicamento para realizar la introducción de la aguja a través de la piel del usuario y para aplicar una fuerza a un émbolo dispuesto de forma móvil dentro del depósito de medicamento para hacer que el medicamento sea expulsado del depósito a través de la aguja. Los autoinyectores fabricados, por ejemplo, por Owen Mumford, utilizan así presiones muy bajas para inyectar el medicamento, que se inyecta típicamente a través de una aguja a un flujo relativamente lento. Otro autoinyector incluye el inyector Simponi, que incluye una ventana en el alojamiento a través de la que se puede ver un pistón amarillo dentro de un depósito claro de medicamento una vez que el inyector ha sido usado.

45

50

55

60

Además, los inyectores de chorro asistidos por aguja también se han desarrollado con fuerzas de inyección más altas, los cuales utilizan una aguja para penetrar inicialmente la piel permitiendo un rango de profundidades de introducción de la aguja en tiempos menores que los de un inyector hipodérmico tradicional o los autoinyectores a presión baja. Una vez que la piel es penetrada con la aguja, se activa un mecanismo de chorro, haciendo que el líquido conteniendo medicamento presente dentro del inyector sea presurizado y expulsado a través de la aguja y a la piel. El mecanismo de inyección en los inyectores de chorro asistidos por aguja puede estar configurado para mover el depósito de medicamento y la aguja hacia delante para penetrar la piel y ejercer la fuerza de inyección necesaria en un émbolo dispuesto de forma móvil dentro del depósito. Alternativamente, la aguja y el depósito de medicamento pueden colocarse de manera que penetren la piel manteniendo al mismo tiempo la aguja y el depósito de medicamento en una posición estacionaria, y el mecanismo de inyección puede estar estructurado para presurizar el depósito. La presión aplicada al medicamento dentro del inyector puede ser menor que la de un inyector de chorro tradicional, porque las capas exteriores de la piel ya han sido penetradas por la aguja. Igualmente, la presión aplicada al medicamento es preferiblemente más alta que la de un autoinyector tradicional o análogos, haciendo que el medicamento penetre la piel y sea dispersado al tejido o inyectado al tejido debajo de la piel a una profundidad suficiente para que el medicamento permanezca sustancialmente dentro del cuerpo. Un beneficio adicional de la presión más alta incluye un tiempo de inyección más rápido que da lugar a menos trauma psicológico del paciente y una menor probabilidad de que el usuario termine inadvertidamente la inyección de forma prematura sacando el inyector del lugar de inyección.

65

A causa de la energía almacenada asociada con los mecanismos de disparo e inyección, puede producirse un disparo accidental debido a los repentinos movimientos durante el transporte o debido a manejo defectuoso del

dispositivo por parte del usuario, incluyendo el accionamiento accidental del mecanismo de disparo. El disparo accidental del mecanismo de inyección puede hacer que el medicamento sea expulsado del dispositivo, que puede estar a una presión peligrosamente alta, dependiendo del tipo de dispositivo de inyección. Además, el disparo accidental puede hacer que una aguja de inyección se desplace hacia delante con respecto al dispositivo con fuerza suficiente para penetrar la piel.

Además, las dimensiones de muchos componentes incorporados en los inyectores restringen típicamente el diseño de muchos inyectores. Por ejemplo, muchos inyectores utilizan mecanismos delanteros de iniciación de disparo que requieren típicamente una traslación axial y enganche con una estructura de disparo situada en la parte trasera del inyector. Sin embargo, esta configuración promueve típicamente la unión de los componentes de disparo en comunicación debido, aunque sin limitación, al rozamiento entre los componentes en comunicación deslizante y la distorsión de componentes, lo que puede ser ventajoso, por ejemplo, para reducir el tamaño del dispositivo de inyección, pudiendo verse el depósito de medicamento dentro del dispositivo, etc.

Un inyector según el preámbulo de la reivindicación independiente 1 se conoce por US 2013/0030367 A1. Se conocen dispositivos adicionales de inyección por US 2013/0018313 A1 y US 2008/0262436 A1.

### Resumen

Un inyector según la presente invención se define en la reivindicación independiente 1. Según la invención, el inyector incluye un elemento de gatillo dispuesto alrededor de un eje que tiene un agujero y un saliente, y un conjunto de pistón que tiene un pistón configurado para presurizar un depósito de medicamento para expulsar un medicamento de él, teniendo además el conjunto de pistón un elemento de enganche de gatillo configurado para enganchar el agujero del elemento de gatillo cuando el elemento de gatillo está en un estado de predisparo; una fuente de energía asociada con el pistón para alimentar el pistón para expulsar el medicamento; y un elemento de inicio de disparo, operable por el usuario, que tiene un agujero enganchado, deslizante o directamente, con el saliente del elemento de gatillo y operable para producir una traslación axial del elemento de gatillo en una dirección proximal desde el estado de predisparo a un estado de disparo en el que el elemento de enganche de gatillo es liberado de la parte de retención permitiendo que la fuente de energía actúe en el pistón.

En una realización, el inyector incluye además un alojamiento de inyector, donde el elemento de iniciación de disparo incluye un elemento de contacto con la piel dispuesto en un extremo distal del inyector que es móvil proximalmente con respecto al alojamiento cuando se aplica una fuerza al elemento de contacto con la piel en el extremo distal del inyector, estando asociado el elemento de iniciación de disparo con el elemento de gatillo y configurado para producir la traslación axial del elemento de gatillo en una dirección proximal desde el estado de predisparo al estado de disparo al movimiento proximal del elemento de contacto con la piel con respecto al alojamiento.

En una realización, el elemento de contacto con la piel incluye un protector de aguja que es retráctil y está configurado para exponer una aguja conectada al depósito de medicamento al movimiento proximal del elemento de contacto con la piel.

En una realización, la aguja está en comunicación de fluido con el depósito de medicamento para inyectar el medicamento expulsado de él durante el disparo.

En una realización, la fuente de energía y la aguja están configuradas para inyectar a chorro el medicamento a través de la aguja.

En una realización, la fuente de energía está configurada para presurizar el medicamento a entre aproximadamente 90 psi y aproximadamente 600 psi para inyectar a chorro el medicamento.

En una realización, la fuente de energía y la aguja están configuradas para inyectar el medicamento a una velocidad media de al menos aproximadamente 1.000 cm/s dentro de la aguja.

Según la invención, el inyector incluye además un capuchón de extremo, incluyendo dicho capuchón de extremo un elemento de sujeción de pistón que retiene axialmente el conjunto de pistón en una posición proximal contra la acción de la fuente de energía en la posición de predisparo.

El elemento de sujeción de pistón engancha el elemento de enganche de gatillo para retener axialmente el conjunto de pistón en una posición proximal contra la acción de la fuente de energía en la posición de predisparo.

En una realización, el inyector incluye un ángulo de retención de retén definido por el eje y una superficie de contacto del elemento de sujeción de pistón y el elemento de enganche de gatillo. En algunas realizaciones, el ángulo de retención de retén es de entre aproximadamente 35° y aproximadamente 45°. En otras realizaciones, el ángulo de retención de retén es de entre aproximadamente 75° y aproximadamente 85°.

En una realización, en la posición de disparo, el pistón está desenganchado del agujero, y la fuente de energía supera el enganche entre el elemento de enganche de gatillo y el elemento de sujeción de pistón.

5 En una realización, el elemento de sujeción de pistón incluye un saliente que incluye un abombamiento y una ranura que están enganchados con el elemento de enganche de gatillo, y el agujero del elemento de gatillo retiene el enganche del elemento de enganche de gatillo con el abombamiento y la ranura en la posición de predisparo.

10 En una realización, el inyector incluye además un soporte de depósito que está configurado para soportar el depósito de medicamento durante la inyección, y donde el conjunto de pistón está configurado para enganchar el soporte de depósito para bloquear el inyector después de una inyección.

En una realización, el movimiento proximal del elemento de inicio de disparo operable por el usuario está bloqueado por el conjunto de pistón cuando el inyector está bloqueado.

15 En una realización, una serie de colores de predisparo es visible desde fuera del inyector en la posición de predisparo, incluyendo además el inyector: un alojamiento que incluye una ventana; y un indicador que tiene un color indicador que falta de la serie de colores de predisparo, color que se oculta a la vista dentro del alojamiento en la posición de predisparo, donde en la posición disparada, el color indicador es visible a través de la ventana desde fuera del inyector para indicar el estado disparado. En algunas realizaciones, el conjunto de pistón incluye el  
20 indicador. En algunas realizaciones, el conjunto de pistón cierra totalmente la ventana en la posición disparada.

25 En una realización, el medicamento incluye un andrógeno. En otras realizaciones, el andrógeno incluye testosterona o un derivado o éster de la misma. En algunas realizaciones, el andrógeno incluye testosterona cipionato. En una realización, el andrógeno incluye testosterona enantato. En una realización, el medicamento incluye midazolam.

En una realización, el agujero del elemento de inicio de disparo engancha deslizantemente con el saliente del elemento de gatillo.

30 En una realización, el conjunto de pistón es de construcción unitaria.

### **Breve descripción de los dibujos**

Estos y otros objetos, características y ventajas de la invención serán evidentes por una consideración de la siguiente descripción detallada no limitativa considerada en unión con las figuras del dibujo, donde:

35 La figura 1 es una vista en sección transversal de un dispositivo de inyección ejemplar.

La figura 2 representa una vista en sección transversal de un capuchón de un dispositivo de inyección ejemplar.

40 La figura 3A es una vista en perspectiva de un elemento de disparo flotante de un dispositivo de inyección ejemplar.

La figura 3B es una vista en sección transversal en el corte de sección 3B,3C del dispositivo de inyección ejemplar representado en la figura 1 en una posición de retención de pistón.

45 La figura 3C es una vista en sección transversal en el corte de sección 3B,3C del dispositivo de inyección ejemplar representado en la figura 1 en una posición de disparo.

La figura 4 es una vista en sección transversal parcial de un dispositivo de inyección ejemplar.

50 La figura 5A es una vista en perspectiva de una parte de alojamiento de extremo de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

La figura 5B es una vista en perspectiva de una parte de alojamiento de extremo de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

55 La figura 6A es una vista en sección transversal en el corte de sección 6B,6C de una parte de alojamiento de extremo y el elemento de disparo flotante del dispositivo de inyección ejemplar representado en la figura 4 en una posición de retención.

60 La figura 6B es una vista en sección transversal en el corte de sección 6B,6C de una parte de alojamiento de extremo y el elemento de disparo flotante del dispositivo de inyección ejemplar representado en la figura 4 en una posición de disparo.

Las figuras 7A y 7B son vistas lateral y en perspectiva de un manguito de un dispositivo de inyección ejemplar.

65 La figura 8 es una vista lateral y en perspectiva de un protector de aguja de un dispositivo de inyección ejemplar.

La figura 9A y 9B son vistas laterales de un conjunto de pistón, protector de aguja, elemento de disparo flotante, mango de un dispositivo de inyección ejemplar en posiciones de no disparo y de disparo, respectivamente.

5 Las figuras 10A y 10B son vistas lateral y en perspectiva de un conjunto de pistón de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

10 La figura 11 representa una vista de detalle de un enganche de un elemento de enganche de gatillo y un elemento de retención de pistón de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

La figura 12 representa una vista superior de un conjunto de pistón de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

15 La figura 13 es una vista despiezada de un dispositivo de inyección ejemplar.

La figura 14A es una vista en perspectiva de un elemento de gatillo de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

20 La figura 14B es una vista en sección transversal de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

25 La figura 14C es una vista en perspectiva de un elemento de gatillo de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

Las figuras 15A y 15B son varias vistas laterales de un conjunto de pistón, protector de aguja, extremo de alojamiento/capuchón de extremo, y elemento de gatillo de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

30 Las figuras 16A, 16B y 16C son varias vistas laterales de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción en posiciones de predisparo, disparo y disparada, respectivamente.

35 La figura 17A es una vista en sección transversal de una parte del capuchón de extremo, conjunto de pistón y gatillo representados en la figura 16A.

La figura 17B es una vista en sección transversal ampliada de una parte del capuchón de extremo, conjunto de pistón y gatillo representados en la figura 17A.

40 La figura 17C es una vista en sección transversal del capuchón de extremo, conjunto de pistón y gatillo del dispositivo de inyección representados en la figura 1.

La figura 17D es una vista en sección transversal ampliada del capuchón de extremo, conjunto de pistón y gatillo del dispositivo de inyección representados en la figura 17C.

45 Y la figura 18 representa una vista de detalle de un enganche de un elemento de enganche de gatillo y un elemento de retención de pistón de un dispositivo de inyección ejemplar según una realización ejemplar de la presente descripción.

50 En todas las figuras se usan los mismos números y caracteres de referencia, a no ser que se indique lo contrario, para indicar análogas características, elementos, componentes, o partes de las realizaciones ilustradas. Además, aunque la presente descripción ahora se describirá en detalle con referencia a las figuras, se hace así en conexión con las realizaciones ilustrativas y no se limita por las realizaciones particulares ilustradas en las figuras.

### 55 Descripción detallada

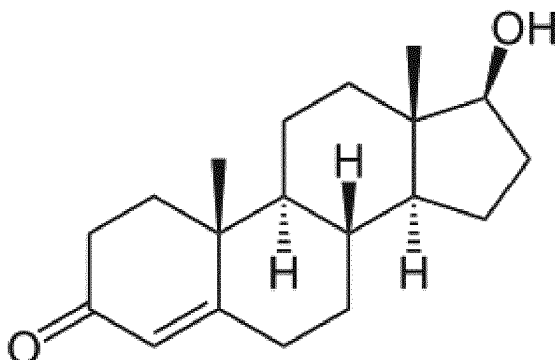
60 Con referencia a las figuras acompañantes, varias realizaciones de la presente invención se describen más plenamente a continuación. Se muestran algunas, aunque no todas las realizaciones de la presente invención. De hecho, varias realizaciones de la invención pueden realizarse en muchas formas diferentes y ésta no deberá interpretarse limitada a las realizaciones expresamente descritas. Números análogos se refieren a elementos análogos en todas ellas. Las formas singulares "un/uno/una" y "el/lla" incluyen el singular y el plural a no ser que el contexto indique claramente lo contrario.

65 La figura 1 representa un dispositivo de inyección ejemplar 100. Se indica que, en el contexto de esta descripción, los términos "distal" y "proximal" se usan en referencia a la posición del dispositivo de inyección con relación a un usuario del dispositivo de inyección sujetado por un usuario. Consiguientemente, un punto situado distal a un segundo punto estaría más lejos del usuario (es decir, hacia un extremo de inyección del dispositivo de inyección) y

viceversa. Como se representa en los dibujos, un dispositivo de inyección ejemplar 100 es un dispositivo de inyección por chorro asistido por aguja, aunque los expertos con conocimientos ordinarios en la técnica entenderán que realizaciones alternativas que emplean ciertas características aquí expuestas pueden estar configuradas como inyectores de chorro sin aguja, o como autoinyectores a presión baja u otros inyectores mecanizados. Según algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo de inyección 100 es un inyector de chorro asistido por aguja desechable de un solo uso. En algunas realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede ser modificado para proporcionar dosis múltiples y/o variables en repetidas inyecciones. Según algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo de inyección 100 es un inyector de chorro asistido por aguja desechable de un solo uso con una característica de bloqueo. Por ejemplo, el dispositivo de inyección 100 puede facilitar una inyección a chorro de medicamento almacenado dentro del dispositivo de inyección 100 y puede incluir una característica de bloqueo que evite que un usuario intente usar el dispositivo de inyección 100 una vez que el medicamento haya sido dispensado. En una realización, la característica de bloqueo es activada al dispensar el medicamento y no al usar el dispositivo de inyección 100. Por ejemplo, la característica de bloqueo puede ser activada, evitando así que el usuario intente un uso posterior del dispositivo de inyección 100, incluso en el caso en el que el dispositivo de inyección no sea usado realmente por un usuario para una inyección, sino donde un mecanismo de disparo sea activado accidentalmente (por ejemplo, durante el transporte, el manejo, etc, del dispositivo) y el medicamento sea dispensado. La operación del dispositivo de inyección 100, incluyendo la característica de bloqueo, se describe con más detalle más adelante.

Según algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo de inyección 100 puede administrar cualquier fármaco o medicamento líquido adecuado. Además, el dispositivo de inyección 100 puede permitir que la inyección sea administrada por individuos que no tengan entrenamiento formal (por ejemplo, autoadministrada o administrada por otro miembro individual de la familia u otro cuidador que pueda no ser un proveedor de atención sanitaria formalmente capacitado, tal como un progenitor que administre un medicamento a un niño). Consiguientemente, el dispositivo de inyección 100 puede ser útil en situaciones donde las inyecciones autoadministradas/administradas por cuidador serían beneficiosas, incluyendo, aunque sin limitación, enfermedades inflamatorias, baja testosterona también conocida como baja T, hipogonadismo, diabetes, tratamiento de infertilidad, disfunción sexual, enfermedad cardiovascular, oncología, cuidados de apoyo en oncología, reacción alérgica, esclerosis múltiple, artritis reumatoide, psoriasis, otros trastornos autoinmunes incluyendo Enfermedad de Crohn y lupus eritematoso sistémico (LES), dolor crónico, migraña, ataque agudo, ataque epiléptico, enfermedad renal, y análogos. Además, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar un amplio rango de medicamentos. Por ejemplo, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar medicamentos, medicamentos solubles en agua, péptidos, proteínas, formulaciones de liberación lenta y medicamentos solubles en aceite. En una realización, el medicamento incluye una benzodiacepina, incluyendo midazolam. En otra realización, el medicamento está disuelto en aceite en lugar de soluciones acuosas, y puede incluir medicamentos hormonales usados en varones (por ejemplo, testosterona, o un derivado o éster de la misma) y mujeres; medicamentos inyectables de molécula pequeña tales como, metotrexato (véase, por ejemplo, la Publicación Internacional número WO 2010/108116); y/o medicamentos biológicos, incluyendo los que tienen una viscosidad alta. Además, y como se ha indicado anteriormente, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar andrógenos, incluyendo formulaciones de testosterona (por ejemplo, testosterona cipionato y testosterona enantato). En algunas realizaciones, el dispositivo de inyección está diseñado para mejorar la administración y el rendimiento de medicinas viscosas complejas y difíciles de inyectar, tales como, aunque sin limitación, testosterona, productos biológicos o biosimilares. En una realización, el dispositivo de inyección está diseñado para producir una expulsión potente y suave de un medicamento, que puede ser necesario para formulaciones viscosas, incluyendo, aunque sin limitación, productos biológicos.

La testosterona es una hormona esteroidea del grupo de los andrógenos. En general, los andrógenos promueven la síntesis de proteínas y el crecimiento de los tejidos con receptores androgénicos. La testosterona es anabólica, lo que quiere decir que se acumula en el hueso y la masa muscular. La testosterona tiene la siguiente fórmula estructural:



El uso original y primario de testosterona es para el tratamiento de varones que tienen demasiado poca testosterona o no producen testosterona endógena natural con T baja o hipogonadismo. Según el Massachusetts Male Aging Study, aproximadamente de 6% a 12% de varones de edad comprendida entre 40 y 60 años tienen deficiencia sintomática de testosterona baja. Sin embargo, a lo largo de los años, también se ha administrado testosterona por otros muchos trastornos, por ejemplo, reducir la infertilidad, corregir la falta de libido o la disfunción eréctil, corregir la osteoporosis, promover la ampliación del pene, promover el crecimiento en altura, promover la estimulación de la médula ósea, invertir los efectos de la anemia y la estimulación del apetito.

En algunas realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar uno o varios de epinefrina, atropina, dihidroergotamina, sumatriptano, antibióticos, antidepresivos, anticoagulantes, glucagon, diazepam, haloperidol, apomorfina, lovenox y toradol. En otras realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar medicamentos biosimilares, biológicos y/o péptidos, incluyendo, sin limitación, Enbrel, Humira, Lantus, Epogen (Procrit), Neulasta, Aranesp, Avonex, PEGasys, Rebif, Neupogen, Betaseron, Avastin, Remicade, Herceptin, Erbitux, Recombinate, Cerezyme, NovoSeven, Tysabri, Synagis, Copaxone y Kogenate FS.

En otras realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede ser usado para inyectar hormona paratiroidea ("PTH") y otras varias medicaciones tales como exenatida y análogos. El dispositivo de inyección 100 también se puede usar para inyectar medicamentos enumerados en el Physicians' Desk Reference (PDR®), 67ª Edición (2013) (que se incorpora en su totalidad a este documento por referencia), y, sin limitación, alegenos, amebicidas y tricomonacidas, preparaciones aminoácidas, agentes analépticos, analgésicos, analgésicos/antiácidos, anestésicos, anoréxicos, antiácidos, antihelmínticos, preparaciones antialcohol, antiartríticos, agentes antiasmáticos, antibacterianos y antisépticos, antibióticos antivirales, preparaciones anticáncer, inhibidores de medicamentos anticolinérgicos, anticoagulantes, anticonvulsivos, agentes antiadiabéticos, antidiarreicos, antidiuréticos, agentes antienuresis, agentes antifibrinolíticos, antifibróticos (sistémicos), antiflatulentos, agentes antifúngicos, antigonadotropina, antihistaminas, agentes antihiperamoniaco, agentes antiinflamatorios, antimaláricos, antimetabolitos, preparaciones antimigraña, antinauseosos, antineoplásicos, preparaciones antiobesidad, antiparásitos, medicamentos anti-parkinsonismo, antipruríticos, antipiréticos, antiespasmódicos y anticolinérgicos, agentes antitoxoplasmosis, antitusivos, agentes antivértigo, agentes antivirales, biológicos, biosimilares, preparaciones de bismuto, reguladores del metabolismo óseo, evacuantes intestinales, dilatadores bronquiales, preparaciones de calcio, preparaciones cardiovasculares, estimulantes del sistema nervioso central, cerumenolíticos, agentes quelantes, coleréticos, reductores de colesterol y antihiperlipémicos, acidulantes de contenido colónico, preparaciones para la tos y el resfriado, descongestionantes, diazepam, expectorantes de epinefrina y combinaciones, diuréticos, eméticos, enzimas y digestivos, agentes de fertilidad, preparaciones de flúor, agentes galactocinéticos, anestésico general, geriátricos, germicidas, hematínicos, preparaciones hemorroidales, antagonistas de receptores de histamina H, hormonas, hidrocólicas, agentes hiperglicémicos, hipnóticos, inmunosupresores, laxantes, mucolíticos, relajantes musculares, antagonistas narcóticos, agentes de desintoxicación de narcóticos, agentes deshidratantes osmóticos oftalmológicos, preparaciones óticas, oxióticos, parasimpatolíticos, preparaciones paratiroideas, pediculicidas, preparaciones de fósforo, agentes terapéuticos premenstruales, psicoestimulantes, quinidinas, productos radiofarmacéuticos, estimulantes respiratorios, sustitutos de la sal, escabicidas, agentes esclerosantes, sedantes, simpato líticos, simpatomiméticos, trombolíticos, preparaciones tiroideas, tranquilizantes, preparaciones para tuberculosis, agentes uricosúricos, acidulantes urinarios, agentes alcalinizantes urinarios, analgésicos del tracto urinario, irrigantes urológicos, contractantes uterinos, agentes terapéuticos vaginales y vitaminas y cada compuesto o composición específico enumerado bajo cada uno de las categorías anteriores en el PDR®. Algunos otros medicamentos que pueden ser usados con el dispositivo inyector 100 incluyen Ergocalciferol (Calciferol), dietilestilbestrol, Diprovan (propofol), estradiol valerato, flufenacina decanoato, fulvestrant, intralípido, liposina, nandrolona decanoato, nebido, nutralipid, paclitaxel, progesterona, prograf, testosterona cipionato, zuclopentixol, y haloperidol dodecanoato. En algunas realizaciones, el medicamento está disuelto en aceite de semilla de soja, oleato de etilo, aceite de castor, aceite de sésamo, aceite de cártamo, aceite de arachis, aceite de castor polioxietilado (Cremophor® EL), polioxil 60 aceite de castor hidrogenado (HCO-60), aceite de semilla de algodón, o aceite fino derivado de aceite de coco.

En algunas realizaciones, el medicamento puede ser un agente peligroso. "Agente(s) peligroso(s)" en el sentido en que se usa en este documento significa cualquiera o varias medicaciones que son agentes tóxicos, agentes citotóxicos y/u otros agentes peligrosos que pueden producir efectos graves al contacto con un sujeto, así como agentes altamente potentes, agentes que tienen profundos efectos fisiológicos a dosis bajas. Los agentes peligrosos ejemplares incluyen, sin limitación, analgésicos, agentes inmunomoduladores, antagonistas del receptor de IL-1, antagonistas del receptor de IL-2 alfa, compuestos antirrechazo, agentes hormonales, prostaglandinas, sedantes, agentes anticolinérgicos, medicamentos para la enfermedad de Parkinson, agentes caros, agentes neurolépticos, bloqueadores del factor de necrosis de tejido (TNF), y otros agentes peligrosos. Los ejemplos de agentes peligrosos adecuados para uso con el dispositivo de inyección 100 según la presente invención incluyen, aunque sin limitación, los descritos en la Publicación de la Solicitud de Patente de Estados Unidos número 2012/0157965 titulada "Sistema de inyección de agente peligroso" (de Paul Wotton y colaboradores, publicada el 21 de junio de 2012). Los ejemplos particulares de agentes citotóxicos incluyen, sin limitación, 6-mercaptopurina, ácido 6-tioinosínico, azatioprina, chlorambucil, ciclofosfamida, citofosfano, citarabina, fluorouracil, melfalán, metotrexato, uramustina, biológicos anticitoquina, antagonistas de receptor celular, análogos a receptores celulares, y sus derivados. Los ejemplos de agentes altamente potentes incluyen, sin limitación, esteroides tales como dexametasona, progesterona,

somatostatina, y sus análogos; péptidos biológicamente activos tales como teriparatida; y anticolinérgicos tales como escopolamina. Los ejemplos de agentes que tienen profundos efectos fisiológicos a dosis bajas incluyen, sin limitación, antihipertensivos y/o reductores de la presión sanguínea. Los ejemplos de analgésicos incluyen, sin limitación, fentanil, fentanil citrato, morfina, meperidina y otros opioides. Los ejemplos de agentes inmunomoduladores incluyen, sin limitación, adalimumab (anticuerpo monoclonal inhibidor del factor de necrosis de tejidos o anti-TNF). Los ejemplos de antagonistas del receptor de IL-1 incluyen, sin limitación, anakinra. Los ejemplos de antagonistas del receptor de IL-2 alfa incluyen, sin limitación, daclizumab y basiliximab. Los ejemplos de compuestos antirrechazo incluyen, sin limitación, azatioprina, ciclosporina y tacrolimus. Los ejemplos de agentes hormonales incluyen, sin limitación, testosterona, estrógeno, hormona del crecimiento, insulina, hormona tiroidea, hormona estimulante del folículo (FSH), epinefrina/adrenalina, progesterona, hormona paratiroidea, hormona liberadora de gonadotropina (GHRH), hormona liberadora de hormona leutinizante (LHRH), otras hormonas tales como aquellas donde el contacto con la hormona por elementos del sexo opuesto puede dar lugar a efectos colaterales, y sus derivados. Los ejemplos de prostaglandinas incluyen, sin limitación, ácido gamma-linoleico, ácido docosahexaenoico, ácido araquidónico y ácido eicosapentaenoico. Los ejemplos de sedantes incluyen, sin limitación, barbituratos tales como amobarbital, pentobarbital, secobarbital y fenobarbital; benzodiazepinas tales como clonazepam, diazepam, estazolam, flunitrazepam, lorazepam, midazolam, nitrazepam, oxazepam, triazolam, temazepam, clordiazepóxido y alprazolam; sedantes herbales tales como ashwagandha, duboisia hopwoodii, la striatiflora, kava (piper methysticum), mandrágora, valeriana y marihuana; sedantes no benzodiazepina (también conocidos como "drogas Z") tales como eszopiclona, zaleplon, zolpidem, zopiclona; antihistaminas tales como difenhidramina, dimenhidrinato, doxilamina y prometazina; y otros sedantes tales como hidrato de cloral. Los ejemplos de agentes anticolinérgicos incluyen, sin limitación, dicitlomina, atropina, bromuro de ipratropio, bromuro de oxitropio y tiotropio. Los ejemplos de medicamentos para la enfermedad de Parkinson incluyen, sin limitación, levodopa, dopamina, carbidopa, benserazida, coceraldopa, cobeneldopa, tolcapona, entacapon, bromocriptina, pergólido, pramipexol, ropinirol, piribedil, cabergolina, apomorfina y lisurida. Los ejemplos de agentes caros incluyen, sin limitación, hormona del crecimiento humana y eritropoyetina. Los ejemplos de agentes neurolépticos incluyen, sin limitación, antipsicóticos; butirofenonas tales como haloperidol y droperidol; fenotiazinas tales como clorpromazina, flufenacina, perfenazina, proclorperazina, tioridazina, trifluoperazina, mesoridazina, periciazina, promazina, triflupromazina, levomepromazina, prometazina y pimozida; tioxantenos tales como clorprothixeno, clopenthixol, flupenthixol, tiotixeno y zuclopenthixol; antipsicóticos atípicos tales como clozapina, olanzapina, risperidona, quetiapina, ziprasidona, amisulprida, asenapina, paliperidona, iloperidona, zotepina y sertindol; y antipsicóticos de tercera generación tales como aripiprazol y bifeprunox. Los ejemplos de bloqueadores TNF incluyen, sin limitación, etanercept.

En algunas realizaciones, el agente peligroso puede seleccionarse de toxina butolínica, oro inyectable, 6-mercaptopurina, ácido 6-tioinosínico, azatioprina, chlorambucil, ciclofosfamida, citofosfano, citarabina, fluorouracil, melfalán, metotrexato, uramustina, biológicos anticitoquina, antagonistas de receptor celular, análogos de receptores celulares, dexametasona, progesterona, somatostatina, análogos de dexametasona, análogos de progesterona, análogos de somatostatina, teriparatida, escopolamina, antihipertensivos, reductores de la presión sanguínea, fentanil, fentanil citrato, morfina, meperidina, otros opioides, adalimumab (anticuerpo monoclonal inhibidor del factor de necrosis de tejidos o anti-TNF), anakinra, daclizumab, basiliximab, azatioprina, ciclosporina, tacrolimus, testosterona, estrógeno, hormona del crecimiento, insulina, hormona tiroidea, hormona estimulante del folículo (FSH), epinefrina/adrenalina, ácido gamma-linoleico, ácido docosahexaenoico, ácido araquidónico, ácido eicosapentaenoico, amobarbital, pentobarbital, secobarbital, fenobarbital, clonazepam, diazepam, estazolam, flunitrazepam, lorazepam, midazolam, nitrazepam, oxazepam, triazolam, temazepam, clordiazepóxido, alprazolam, ashwagandha, duboisia hopwoodii, la striatiflora, kava (piper methysticum), mandrágora, valeriana, marihuana, eszopiclona, zaleplon, zolpidem, zopiclona, difenhidramina, dimenhidrinato, doxilamina, prometazina, hidrato de cloral, dicitlomina, atropina, bromuro de ipratropio, bromuro de oxitropio, tiotropio, levodopa, dopamina, carbidopa, benserazida, coceraldopa, cobeneldopa, tolcapona, entacapon, bromocriptina, pergólido, pramipexol, ropinirol, piribedil, cabergolina, apomorfina, lisurida, hormona del crecimiento humana, eritropoyetina, haloperidol, droperidol, clorpromazina, flufenacina, perfenazina, proclorperazina, tioridazina, trifluoperazina, mesoridazina, periciazina, promazina, triflupromazina, levomepromazina, prometazina, pimozida, clorprothixeno, clopenthixol, flupenthixol, tiotixeno, zuclopenthixol, clozapina, olanzapina, risperidona, quetiapina, ziprasidona, amisulprida, asenapina, paliperidona, iloperidona, zotepina, sertindol, aripiprazol, bifeprunox, etanercept, derivados de cualquiera de los anteriores, y combinaciones de cualquiera de los anteriores.

Aunque el dispositivo de inyección 100 puede administrar una inyección de hasta aproximadamente 3 ml por inyección, otros volúmenes pueden ser inyectados en realizaciones alternativas. En algunas realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede administrar una inyección de más de 1 ml por inyección. En otras realizaciones, el dispositivo de inyección 100 puede administrar una inyección en el rango de aproximadamente 0,2 ml a aproximadamente 3 ml.

En una realización, el dispositivo inyector 100 puede inyectar 0,5 ml de un medicamento disuelto en una solución acuosa en aproximadamente 0,1 segundos, aproximadamente 0,2 segundos, aproximadamente 0,3 segundos, aproximadamente 0,4 segundos, aproximadamente 0,5 segundos, aproximadamente 0,6 segundos, aproximadamente 0,7 segundos, aproximadamente 0,8 segundos, aproximadamente 0,9 segundos, aproximadamente 1,0 segundos, o cualquier rango determinable a partir de los tiempos anteriores (por ejemplo, de



aproximadamente 0,5 segundos a aproximadamente 1,0 segundos o de aproximadamente 0,4 segundos a aproximadamente 0,6 segundos). En otra realización, el dispositivo inyector 100 puede inyectar de 0,5 ml de un medicamento disuelto en aceite en aproximadamente 5 segundos, aproximadamente 6 segundos, aproximadamente 7 segundos, aproximadamente 8 segundos, aproximadamente 9 segundos, aproximadamente 10 segundos, aproximadamente 11 segundos, aproximadamente 12 segundos, aproximadamente 13 segundos, aproximadamente 14 segundos, aproximadamente 15 segundos, o cualquier rango determinable a partir de los tiempos anteriores (por ejemplo, de aproximadamente 6 segundos a aproximadamente 7 segundos o de aproximadamente 5 segundos a aproximadamente 15 segundos). En una realización alternativa, el dispositivo de inyección 100 puede inyectar materiales viscosos en y aproximadamente los tiempos de eyección indicados en las Tablas 1 y 2. Otros volúmenes y tiempos son determinables a partir de la información descrita anteriormente y las Tablas 1 y 2.

Las Tablas 1 y 2 muestran el tiempo de inyección observado para medicamento oleoso viscoso para una realización del dispositivo de inyección 100.

| Tabla 1 Tiempo de inyección - aguja de pared regular 27g |                |             | Tabla 2 Tiempo de inyección - aguja de pared fina 27g |               |             |
|--|----------------|-------------|---|---------------|-------------|
| Volumen  | Tiempo         | Temperatura | Volumen   | Tiempo        | Temperatura |
| 0,2 ml   | 6,9 segundos   | 10 C        | 0,2 ml  | 2,8 segundos  | 10 C        |
|  | 8,4 segundos   |             |   | 2,9 segundos  |             |
|  | 2,9 segundos   | 25 C        |   | 1,3 segundos  | 25 C        |
|  | 3,3 segundos   |             |   | 1,5 segundos  |             |
| 0,5 ml   | 17,4 segundos  | 10 C        | 0,5 ml  | 6,9 segundos  | 10 C        |
|  | 21,1 segundos  |             |   | 7,3 segundos  |             |
|  | 7,4 segundos   | 25 C        |   | 3,3 segundos  | 25 C        |
|  | 8,3 segundos   |             |   | 3,7 segundos  |             |
| 1 ml   | 34,7 segundos  | 10 C        | 1 ml  | 13,9 segundos | 10 C        |
|  | 42,1 segundos  |             |   | 14,7 segundos |             |
|  | 14,7 segundos  | 25 C        |   | 6,5 segundos  | 25 C        |
|  | 16,6 segundos  |             |   | 7,3 segundos  |             |
| 2,0 ml   | 69,5 segundos  | 10 C        | 2,0 ml  | 27,8 segundos | 10 C        |
|  | 84,2 segundos  |             |   | 29,4 segundos |             |
|  | 29,5 segundos  | 25 C        |   | 13,1 segundos | 25 C        |
|  | 33,3 segundos  |             |   | 14,7 segundos |             |
| 3 ml   | 104,2 segundos | 10 C        | 3 ml  | 41,6 segundos | 10 C        |
|  | 126,3 segundos |             |   | 44,1 segundos |             |
|  | 44,2 segundos  | 25 C        |   | 19,6 segundos | 25 C        |
|  | 49,9 segundos  |             |   | 22,0 segundos |             |

Según algunas realizaciones ejemplares, el dispositivo de inyección 100 puede estar configurado para inyectar medicamento almacenado dentro de una jeringa prellenada. Las jeringas prellenadas que se fabrican mediante un proceso de soplado de vidrio pueden tener significativas tolerancias dimensionales e irregularidad superficial. Consiguientemente, las características del dispositivo de inyección 100 pueden servir para acomodar las irregularidades de forma y para colocar y localizar adecuadamente una jeringa prellenada dentro del dispositivo de inyección 100. También pueden acomodarse otros recipientes de medicamento tales como jeringas prellenadas fabricadas con polímeros. Además, en una realización, el dispositivo de inyección 100 puede estar configurado como un inyector de chorro asistido por aguja, proporcionando una presión máxima durante la inyección de menos de aproximadamente 1.000 psi, en una realización, menos de 500 psi, y en otra realización menos de aproximadamente 400 psi. En una realización, el dispositivo de inyección 100 puede proporcionar una presión máxima durante la inyección de aproximadamente 300 psi, aproximadamente 325 psi, aproximadamente 350 psi, aproximadamente 375 psi, aproximadamente 400 psi, aproximadamente 425 psi, aproximadamente 450 psi, aproximadamente 475 psi, aproximadamente 500 psi, aproximadamente 525 psi, aproximadamente 550 psi, aproximadamente 575 psi, aproximadamente 600 psi, aproximadamente 625 psi, aproximadamente 650 psi, aproximadamente 675 psi, aproximadamente 700 psi, aproximadamente 725 psi, aproximadamente 750 psi, aproximadamente 775 psi, aproximadamente 800 psi, aproximadamente 825 psi, aproximadamente 850 psi, aproximadamente 875 psi, aproximadamente 900 psi, aproximadamente 925 psi, aproximadamente 950 psi, aproximadamente 975 psi, aproximadamente 1.000 psi, aproximadamente 1.025 psi, o cualquier rango determinable a partir de las presiones máximas (por ejemplo, de aproximadamente 500 psi a aproximadamente 650 psi o de aproximadamente 1000 psi a aproximadamente 1025 psi). Al final de una inyección, la presión aplicada al medicamento es, en una realización, al menos aproximadamente 80 psi, en otra realización, al menos aproximadamente 90 psi, y, en otra realización, al menos aproximadamente 100 psi. En una realización, la presión aplicada al medicamento al final de una inyección es de aproximadamente 50 psi, aproximadamente 60 psi, aproximadamente 70 psi, aproximadamente 80 psi, aproximadamente 90 psi, aproximadamente 100 psi, aproximadamente 110 psi, aproximadamente 120 psi,

aproximadamente 130 psi, o cualquier rango determinable a partir de las presiones (por ejemplo, de aproximadamente 50 psi a aproximadamente 60 psi o de aproximadamente 100 psi a aproximadamente 110 psi). En una realización, la presión inicial puede ser de alrededor de 330 psi, y la presión final puede ser de aproximadamente 180 psi, mientras que en otra realización la presión inicial puede ser de aproximadamente 400 psi, cayendo a alrededor de 300 psi al final de la inyección. Estas presiones ejemplares pueden dar lugar, por ejemplo, a un caudal de aproximadamente 0,2 ml/segundo a 1,20 ml/segundo, y, en una realización, ser de aproximadamente 1,0 ml/segundos. En una realización, la tasa es superior a 0,2 ml/segundos. En una realización, el dispositivo de inyección 100 puede incluir una fuente de energía 120, por ejemplo, un muelle de fuerza alta, tales como los necesarios para la expulsión rápida de medicamentos difíciles de expulsar. En una realización, la fuente de energía 120 es un muelle de fuerza alta de aproximadamente 18 libras de capacidad de carga, aproximadamente 18,5 libras capacidad de carga, aproximadamente 19 libras de capacidad de carga, aproximadamente 19,5 libras de capacidad de carga, aproximadamente 20 libras de capacidad de carga, aproximadamente 20,5 libras de capacidad de carga, aproximadamente 21 libras de capacidad de carga, aproximadamente 21,5 libras de capacidad de carga, aproximadamente 22 libras de capacidad de carga, aproximadamente 22,5 libras de capacidad de carga, aproximadamente 23 libras de capacidad de carga, o cualquier rango determinable a partir de las capacidades de carga anteriores (por ejemplo, de aproximadamente 18 libras de capacidad de carga a aproximadamente 23 libras de capacidad de carga o de aproximadamente 18 libras de capacidad de carga a aproximadamente 19 libras de capacidad de carga). Los muelles de fuerza alta pueden ser deseables en situaciones donde la rápida administración de medicamentos es importante para asegurar la inyección de toda la dosis; esto tendría la finalidad de contrarrestar la extracción prematura del inyector, realizada por parte de los usuarios, del lugar de inyección. Los medicamentos pueden ser difíciles de expulsar debido a viscosidad alta o a causa de una combinación de su viscosidad y la necesidad terapéutica de administración del medicamento usando agujas de agujero fino, tales como la jeringa prellenada de calibre 29. Estos muelles ejemplares de fuerza alta para medicamentos difíciles de inyectar pueden dar lugar a un caudal de aproximadamente 0,03 ml/segundo a aproximadamente 1,0 ml/segundo.

En una realización, las agujas usadas pueden ser de calibre entre 22 y 29. En algunas realizaciones, las agujas usadas son de calibre entre 25 y 28, y, en otras realizaciones, son de calibre alrededor de 27, pero alternativamente pueden usarse otros calibres de aguja donde los otros componentes estén configurados de forma cooperante para producir la inyección deseada. En algunas realizaciones, pueden usarse agujas de pared fina sin riesgo de curvarse cuando el dispositivo de inyección 100 está configurado para actuar con introducción manual de la aguja antes de la inyección. En algunas realizaciones de inyector de chorro que disparan medicamentos acuosos, el mecanismo de disparo, el depósito de medicamento, la aguja y la fuente de energía están configurados para producir una velocidad de flujo media dentro de la aguja de al menos aproximadamente 1.000 cm/s, y, en algunas realizaciones, de al menos aproximadamente 1.300 cm/s, hasta aproximadamente 3.000 cm/s, y, en otras realizaciones, hasta aproximadamente 8.000 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es aproximadamente o llega a entre aproximadamente 1.300 y aproximadamente 3.000 cm/s o aproximadamente 2.000 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es aproximadamente o llega a aproximadamente 500 cm/s, aproximadamente 1.000 cm/s, aproximadamente 1.500 cm/s, aproximadamente 2.000 cm/s, aproximadamente 2.500 cm/s, aproximadamente 3.000 cm/s, aproximadamente 3.500 cm/s, aproximadamente 4.000 cm/s, aproximadamente 4.500 cm/s, aproximadamente 5.000 cm/s, aproximadamente 5.500 cm/s, aproximadamente 6.000 cm/s, aproximadamente 6.500 cm/s, aproximadamente 7.000 cm/s, aproximadamente 7.500 cm/s, aproximadamente 8.000 cm/s, o cualquier rango determinable a partir de las velocidades de flujo medias (por ejemplo, de aproximadamente 1.000 cm/s a aproximadamente 1.500 cm/s o de aproximadamente 1.500 cm/s a aproximadamente 2.000 cm/s). En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es superior a aproximadamente 750 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es superior a aproximadamente 1250 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es menos de aproximadamente 5.000 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es menos de aproximadamente 3.000 cm/s. En una realización, la velocidad de flujo media durante la inyección es menos de aproximadamente 2.000 cm/s. Las velocidades usadas para producir una inyección a chorro variarán con otros tipos de medicamentos, tales como en base a sus viscosidades. Con algunos medicamentos viscosos, puede usarse fuerzas de muelle altas ejemplares para producir una velocidad de flujo de aproximadamente 100 cm/s, hasta aproximadamente 1000 cm/s. Pueden usarse fuentes de energía más débiles y/o agujas más grandes, por ejemplo, para obtener velocidades más bajas y presiones más bajas y/o tasas de flujo para realizaciones de autoinyector tradicionales de presión baja. Tales realizaciones también pueden beneficiarse de la rotación axial entre el elemento de enganche de gatillo y la parte de retención, mientras se pasa de la condición de predisparo a la condición de disparo después de un movimiento proximal del elemento de contacto con la piel con respecto al alojamiento. Un ejemplo de ello, aunque sin limitación, es la reducción del rozamiento entre los componentes de empuje por muelle que pueden aplicarse a diseños de disparo que no implican movimiento rotacional.

En una realización, representada en la figura 1, el dispositivo de inyección ejemplar 100 puede incluir un alojamiento exterior 102 y un extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. Como se representa en la figura 1, en una realización, el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 está acoplado a un extremo proximal del alojamiento 102. El dispositivo de inyección 100 puede incluir además varios componentes y/o conjuntos alojados dentro del alojamiento exterior 102. Como se representa en la figura 1, estos componentes pueden incluir un protector 106, un soporte de depósito, tales como, por ejemplo, un manguito 116, un mecanismo de disparo 108, una cámara de medicamento 110, una aguja 112 y un muelle 114. Como se representa en la figura 1, el alojamiento

exterior 102 puede ser un componente de una sola pieza, o alternativamente, un conjunto de múltiples piezas de alojamiento exterior 102 que pueden estar acopladas juntas, por ejemplo, mediante una conexión de encaje por salto, una conexión de encaje a presión, un enganche roscado, adhesivos, soldadura o análogos.

5 Como se representa en la figura 1, en una realización, el manguito 116 está al menos parcialmente alojado dentro del alojamiento exterior 102 y montado en el alojamiento exterior 102 mediante, por ejemplo, una conexión de encaje por salto, una conexión de encaje a presión, un enganche roscado, adhesivos, soldadura o análogos. Como se representa en las figuras 7A y 7B, por ejemplo, el manguito 116 puede incluir salientes 1168 configurados para enganchar aberturas del alojamiento 102. El manguito 116 está configurado para mantener una cámara de medicamento 110, que puede incluir una aguja 112 en un extremo distal de la cámara de medicamento 110. En algunas realizaciones ejemplares, la cámara de medicamento 110 puede incluir, por ejemplo, una ampolla de vidrio separada y una aguja, o una jeringa prellenada, o el manguito 116 propiamente dicho puede incluir una cámara de medicamento integral. En una realización, un émbolo 118 está dispuesto en la cámara de medicamento 110. El émbolo 118 está asociado con un pistón 1232 del mecanismo de disparo 108. Durante una inyección, el conjunto de pistón 122 es empujado por la fuente de energía 120 del mecanismo de disparo 108 para desplazar el émbolo 118 distal, a más profundidad en la cámara de medicamento 110, dispensando el medicamento a través de la aguja 112. En una realización, la aguja 112 incluye una punta de inyección 112a que está configurada para penetrar la piel de un usuario y un agujero hueco 112b que está en comunicación de fluido con la cámara de medicamento 110 para facilitar la administración de medicamento desde la cámara de medicamento 110 a un usuario durante una inyección. La figura 1 representa el dispositivo de inyección 100 en un estado de predisparo. La operación del dispositivo de inyección 100, incluyendo sus varias etapas y posiciones, se describen con más detalle más adelante.

Como también se representa en la figura 1, el dispositivo de inyección 100 también incluye, en algunas realizaciones, un mecanismo de disparo 108. En una realización, el mecanismo de disparo 108 incluye un conjunto de pistón 122 montado deslizantemente dentro del alojamiento 102 y una fuente de energía 120. En una realización ejemplar, la fuente de energía 120 incluye un muelle de compresión 120; sin embargo, puede usarse otra fuente de energía adecuada, tal como un muelle de elastómero o gas comprimido, o un generador de gas, u otros elementos adecuados de almacenamiento de energía. En la figura 1, el conjunto de pistón 122 está en una posición proximal de predisparo. Durante una inyección, el conjunto de pistón 122 es empujado distalmente por la energía liberada por la fuente de energía 120. Una vez finalizada una inyección, el conjunto de pistón de disparo 122 está dispuesto en una posición más distal. En esta posición distal, el protector 106 está bloqueado y se extiende sobre la punta de la aguja de modo que un usuario no pueda intentar una inyección posterior y el protector de aguja 106 puede funcionar como protección contra pinchazos. Aunque se representa como una sola pieza, el conjunto de pistón 122 puede ser un conjunto de múltiples piezas que pueden estar acopladas conjuntamente, por ejemplo, mediante una conexión de encaje por salto, una conexión de encaje a presión, un enganche roscado, adhesivos, soldadura u otros acoplamientos adecuados. El conjunto de pistón 122 incluye preferiblemente varias características que pueden estar configuradas para facilitar el disparo del dispositivo de inyección 100 para dispensar el medicamento almacenado en la cámara de medicamento 110. Según algunas realizaciones ejemplares de la presente descripción, un mecanismo de disparo del dispositivo de inyección 100 puede incluir el conjunto de pistón 122, el elemento de disparo flotante 300, que puede incluir una parte de retención 302 y un elemento de mantenimiento y retención de pistón 1042.

En una realización, el dispositivo de inyección 100 incluye un capuchón 200, como se representa en la figura 2. El capuchón 200 puede fijarse de forma extraíble a un extremo distal del alojamiento exterior 102. En una realización, el capuchón 200 puede fijarse de forma extraíble al extremo distal del manguito 116. Por ejemplo, el capuchón 200 puede fijarse de forma extraíble al extremo distal del alojamiento 102 mediante un enganche roscado y el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 puede incluir características (por ejemplo, salientes) configuradas para enganchar una parte del extremo proximal del alojamiento 102 (por ejemplo, aberturas) para acoplar el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 al alojamiento 102. Cuando está fijado al dispositivo de inyección 100, el capuchón 200 puede asegurar que una inyección no sea disparada por la aplicación inadvertida de una fuerza al protector 106. En una realización, el capuchón 200 incluye dos características de enganche. Como se representa en la figura 2, el capuchón 200 puede incluir las características de enganche 202 y 204. Las características de enganche 202 y 204 pueden ser roscas configuradas para enganchar a rosca otras características del dispositivo de inyección 100. Por ejemplo, la característica de enganche 202 puede estar configurada para fijar el capuchón 200 al extremo distal del alojamiento 102 o estar configurada para enganchar a rosca una parte distal del manguito 116. En una realización, la característica de enganche 204 puede estar configurada para enganchar a rosca características (por ejemplo, roscas) del protector 106 con el fin de evitar el desplazamiento proximal del protector 106.

Como se representa en la figura 2, el capuchón 200 tiene cualquier forma regular o irregular y puede ser de sección transversal no circular visto a lo largo de su eje y en la posición inicial cerrada se alinea con la forma de la parte del alojamiento adyacente a él o corresponde sustancialmente a él. En una realización, las características 202 y 204 pueden incluir una pluralidad de roscas, que tiene más que un punto de inicio de rosca, de los que solamente uno de ellos dará lugar a que el capuchón se alinee con el alojamiento cuando esté en la posición inicial cerrada. En consecuencia, si el capuchón se quita y reemplaza, hay posibilidad de que el usuario seleccione un punto de inicio incorrecto, dando lugar a que el capuchón ya no se alinee con el alojamiento de inyector, y proporcionando una indicación de manipulación. En una realización, se utilizan tres roscas, de modo que haya una posibilidad de dos de

tres de que un capuchón que haya sido quitado y reemplazado sea inmediatamente obvio en base a un capuchón mal encajado.

5 Como se representa en la figura 1, en una realización, el alojamiento 102 incluye aberturas configuradas para enganchar con el manguito 116 para acoplar y fijar el manguito 116 al alojamiento 102 e incluye al menos una ventana que puede proporcionar una indicación visual de si el dispositivo de inyección 100 ha sido disparado o no. Por ejemplo, en un estado de predisparo, la ventana permite al usuario ver la cámara de medicamento 110, junto con el medicamento almacenado, y en un estado disparado, la ventana muestra uno o varios componentes internos, tales como una parte del mecanismo de disparo 108, que puede ser un color específicamente seleccionado para alertar al usuario de que el dispositivo de inyección 100 ha sido disparado, y, en una realización, es suficientemente diferente de otros colores que pueda ver el usuario (en una realización, con visión ordinaria) en el inyector antes del disparo, de manera que sea claramente diferente o contraste con cualesquiera otros colores presentes o significativamente presentes. Por ejemplo, en una realización, el color difiere de todos los otros componentes del dispositivo de inyección 100 antes del disparo, o visibles por el usuario al predisparar, de manera que sea visible (por ejemplo, introduciendo una serie de colores totalmente nueva). En una realización, el nuevo color que aparece después de disparar, procede de una parte no análoga de la paleta de colores, o puede contrastar o ser un color complementario, con respecto a los colores visible en el dispositivo de inyección 100. En una realización, el nuevo color significa precaución, tales como rojo o naranja, etc. En una realización, los colores visibles en el inyector en el estado de predisparo, y, en una realización, incluyendo cuando el capuchón 200 está en y/o fuera del inyector, son grises y azules, por ejemplo. En una realización, cuando el inyector ha sido disparado, se introduce el color rojo. En una realización, este nuevo color puede ser introducido después de disparar, pero antes de que el protector 106 se bloquee en la posición extendida.

25 En una realización, el dispositivo de inyección 100 incluye un elemento de disparo flotante 300, como se representa en las figuras 3A, 3B y 3C. El elemento de disparo flotante 300 puede tener una parte proximal 314 y una parte distal 316. En una realización, el elemento de disparo flotante 300 puede incluir una abertura 302. Además, el elemento de disparo flotante 300 puede incluir una abertura 302 en la parte distal 316. La abertura 302 puede incluir una parte de retención 306 configurada para recibir y enganchar el elemento de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 al facilitar el disparo del dispositivo de inyección 100. La abertura 302 está configurada, en una realización, para enganchar un elemento de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 de tal manera que estén alineados en una de dos posiciones. Por ejemplo, en la primera posición 302a (por ejemplo, posición de retención), los elementos de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 están alineados de modo que puedan ser retenidos por la parte de retención 306, evitando por ello que el mecanismo de disparo 108 dispare y dispense el medicamento. En la segunda posición 302b (por ejemplo, la posición de disparo), la abertura 302 puede incluir partes de disparo 304 de tal manera que los elementos de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 se alineen de tal manera que los elementos de enganche de gatillo 1230 puedan abrirse, permitiendo por ello que el mecanismo de disparo 108 dispare. La figura 3B representa elementos de enganche de gatillo 1230 alineados en la primera posición (302a) y la figura 3C representa elementos de enganche de gatillo 1230 alineados en la segunda posición (302b). Además, la parte de retención 306 de la abertura 302 (por ejemplo, en la primera posición 302a) está curvada, en una realización, para facilitar la rotación del elemento de disparo flotante 300 desde las posiciones primera y segunda. Una superficie exterior de la parte distal 316 del elemento de disparo flotante 300 puede incluir superficies excéntricas 308. En una realización, una parte de los elementos de enganche de gatillo 1230 engancha opcionalmente los apoyos 320, de tal manera que, cuando el elemento de disparo flotante 300 gire, los elementos de enganche de gatillo 1230 se desenganchen de los apoyos 320 permitiendo que el mecanismo de disparo 108 dispare.

La parte proximal 314 del elemento de disparo flotante puede incluir pestañas 310 que tienen labios 312, descritos más adelante con referencia a la figura 6.

50 En una realización, como se representa en la figura 1, la fuente de energía 120 (por ejemplo, un muelle) está desacoplada del protector 106. En una realización, la fuente de energía de extremo proximal 120 está acoplada al alojamiento 102. Desacoplando la fuente de energía 120 del protector 106, el evidente rozamiento de rotación del elemento de disparo flotante 300 se reduce de forma significativa. A su vez, esto reduce sustancialmente la cantidad de fuerza necesaria para mover el protector 106 desde una posición extendida a la posición de disparo, como se describe más adelante con referencia a las figuras 9A y 9B. Específicamente, la compresión de componentes producida por la fuente de energía 120 se elimina sustancialmente, reduciendo por ello de forma significativa la cantidad de rozamiento evidente y de resistencia al movimiento del protector 106 durante el uso del dispositivo de inyección 100.

60 Como se representa en las figuras 1, en una realización, el dispositivo de inyección 100 también incluye un extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. Una realización de un extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 según la presente invención se representa en la figura 5A. Como se muestra en la figura 5A, en una realización, el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 incluye una parte de cuerpo 1040 y un elemento de sujeción de pistón 1042. En una realización, el elemento de sujeción de pistón 1042 es un saliente, y está configurado para enganchar un elemento de enganche de gatillo del mecanismo de disparo 108. Por ejemplo, como se representa en la figura 4, en una realización, el elemento de sujeción de pistón 1042 es un saliente en forma de campana, y

engancha con una característica de forma complementaria (por ejemplo, salientes) 1230a del mecanismo de disparo 108. Como se representa en la figura 4, en una realización ejemplar, el elemento de sujeción de pistón 1042 puede incluir una ranura 1042a y un abombamiento 1042b, y las características 1230a del mecanismo de disparo 108 pueden estar configuradas para alinearse con la ranura 1042a con el fin de mantener el abombamiento 1042b para evitar el disparo del dispositivo de inyección 100. En una realización, el elemento de sujeción de pistón 1042 y las características 1230a del mecanismo de disparo 108 que enganchan con el elemento de sujeción de pistón 1042 incluyen una sección transversal circular para permitir la rotación de las características del mecanismo de disparo 108 con relación al elemento de sujeción de pistón 1042 durante el disparo del dispositivo de inyección 100. Además, como se representa en la figura 5A, la parte de cuerpo 1040 puede incluir salientes 1040a configurados para enganchar aberturas en el alojamiento exterior 102 para acoplar el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 al alojamiento 102. La figura 5B representa otra realización de un extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104.

En una realización ejemplar, el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 incluye opcionalmente un elemento de enganche 1044, como se representa en la figura 5A. Como se detalla mejor en las figuras 6A y 6B, el elemento de enganche 1044 engancha el labio 312 del elemento de disparo flotante 300 cuando el elemento de disparo flotante 300 es girado desde la primera posición a la segunda posición. En algunas realizaciones que tienen el elemento de enganche 1044 y el labio 312, se necesita una fuerza de rotura umbral para superar la resistencia ejercida en el elemento de disparo flotante 300 producida por la parte de enganche 1044 cuando el elemento de disparo flotante 300 es movido al menos parcialmente desde la primera posición a la segunda posición. En algunas realizaciones, la característica de rotura sirve como un seguro para evitar la rotación no intencionada del elemento de disparo flotante 300.

Como se representa en las figuras 7A y 7B, en una realización, el manguito 116 incluye una estructura en forma de aro 1160, una disposición de acoplamiento 1162 y una parte de cuerpo 1164. La disposición de acoplamiento 1162 se puede disponer en una parte distal del manguito 116 y puede estar configurada para enganchar soltamente el capuchón 200. Por ejemplo, según se ve en las figuras 1 y 2, la disposición de acoplamiento 1162 puede incluir roscas configuradas para realizar un enganche roscado entre el manguito 116 y el capuchón 200. Además, el manguito 116 puede incluir una parte de cuerpo 1164 configurada para fijar la cámara de medicamento 110. La parte de cuerpo 1164 puede incluir guías, tales como ranuras 1164a, configuradas para enganchar con características del protector 106 para alinear y guiar el desplazamiento axial del protector 106. Como se representa en la figura 13, un extremo proximal del manguito 116 puede incluir un soporte de cámara de medicamento 1166 configurado para soportar y fijar una parte proximal de la cámara de medicamento 110. Por ejemplo, el soporte 1166 puede estar configurado como un soporte de jeringa configurado para mantener un extremo proximal de la jeringa (por ejemplo, las pestañas de una jeringa prellenada) y puede soportar la cámara de medicamento 110 durante las fuerzas ejercidas en ella durante el disparo. Además, el soporte 1166 puede incluir un elastómero o un caucho, y puede estar configurado para distribuir la fuerza ejercida en las superficies de la cámara de medicamento 110 durante una inyección y proteger el depósito de medicamento contra el choque durante el transporte o el daño accidental durante el uso. Además, como se representa en las figuras 7A y 13, el manguito 116 puede incluir varias características, tales como salientes 1168, configuradas para acoplar el manguito 116 al alojamiento exterior 102. Por ejemplo, los salientes 1168 pueden ser concéntricamente simétricos y estar configurados para enganchar las aberturas 102b en el alojamiento exterior 102 para fijar el manguito 116 al alojamiento exterior 102. En una realización ejemplar, los salientes 1168 se pueden disponer en patas 1170, que pueden ser concéntricamente simétricas y estar configuradas para enganchar con características del alojamiento exterior 102. Además, el manguito 116 puede incluir características de bloqueo, tales como salientes de bloqueo 1172, dispuestas en las patas 1174, que pueden ser concéntricamente simétricas, y pueden estar configuradas para enganchar con características del protector 106 del mecanismo de disparo 108 dando lugar a que el dispositivo de inyección 100 evite que un usuario intente usar un dispositivo de inyección 100 ya disparado.

En una realización, la estructura en forma de aro 1160 incluye varias características configuradas para enganchar el manguito 116 con la cámara de medicamento 110 (por ejemplo, una cámara de medicamento de vidrio 110), un mecanismo de disparo 108 y un protector 106. Por ejemplo, la estructura en forma de aro 1160 puede incluir una abertura a través de la que la aguja 112 puede ser recibida. Además, la estructura en forma de aro 1160 puede incluir aberturas concéntricamente simétricas 1178 que pueden estar configuradas para recibir las patas de protector 106. Además, la estructura en forma de aro 1160 puede estar configurada para soportar una parte distal de la cámara de medicamento 110 y enganchar el mecanismo de disparo 108 al evitar el desplazamiento axial adicional del mecanismo de disparo 108 durante la dispensación del medicamento. Las operaciones de estos componentes se describen con más detalle más adelante.

Como se representa en la figura 1, en una realización, el dispositivo de inyección 100 incluye un protector 106 montado deslizantemente al menos parcialmente dentro del alojamiento exterior 102 y configurado para enganchar el elemento de gatillo 300 para realizar el disparo del dispositivo de inyección 100. Como se representa en las figuras 9A y 9B, en una realización, el protector 106 es deslizantemente móvil con relación al alojamiento exterior 102 entre una posición extendida (por ejemplo, distal, de protección) y una posición retirada (por ejemplo, proximal), respectivamente. En la posición extendida, el protector 106, en una realización, cubre la aguja 112, y en la posición retirada, la aguja 112 no está cubierta por el protector 106 y por ello está expuesta. Por ejemplo, la figura 9A

representa el protector 106 en la posición extendida, y la figura 9B representa el protector 106 en la posición retirada. Como se representa en la figura 1, en una realización, el protector 106 es empujado elásticamente hacia la posición extendida mediante un muelle 114, que se puede disponer, por ejemplo, entre una superficie distal de la estructura en forma de aro 1160 del manguito 116 y una superficie interior de un extremo distal del protector 106.

En una realización ejemplar, el protector 106 incluye una parte distal 1060 y patas 1062. En una realización ejemplar, el extremo distal del protector 106 incluye un elemento de contacto con la piel. La parte distal 1060 incluye una abertura a través de la que la aguja 112 puede pasar, y salientes 1060a. En una realización ejemplar, los salientes 1060a pueden estar configurados para enganchar las características de enganche 204 del capuchón 200 de modo que el protector 106 no pueda ser desplazado de forma proximal cuando esté enganchado con las características de enganche 204 del capuchón 200. En una realización ejemplar, el protector 106 incluye una superficie de tope 1070. En una realización ejemplar, la superficie de tope 1070 puede estar configurada para apoyar una superficie interior de la estructura a modo de aro 1160 del manguito 116 con el fin de limitar el desplazamiento proximal del protector 106. Por ejemplo, cuando el protector 106 sea desplazado de forma proximal bajo una fuerza aplicada por un usuario durante una inyección, la superficie de tope 1070 entrará en contacto con la superficie interior de la estructura a modo de aro 1160 del manguito 116 de modo que el protector 106 no pueda ser desplazado más proximalmente.

En una realización, las patas 1062 del protector 106 están configuradas para ser recibidas en las aberturas 1178 de la estructura en forma de aro 1160. Además, las patas 1062 pueden incluir crestas 1062a configuradas para enganchar ranuras 1164a del manguito 116, para facilitar la alineación y el guiado de las patas 1062 cuando el protector 106 es desplazado axialmente. Como se representa en la realización ejemplar de la figura 8, las patas 1062 también incluyen elementos de inicio de disparo, tales como superficies excéntricas 1064 en un extremo proximal de las patas 1062. En una realización ejemplar, las patas 1062 y la superficie excéntrica 1064 pueden ser concéntricamente simétricas. Las superficies excéntricas 1064 están configuradas para enganchar el elemento de gatillo 300 al iniciar un disparo del dispositivo de inyección 100 y realizar una inyección del medicamento almacenado en la cámara de medicamento 110. Los extremos proximales de las patas 1062 también pueden estar inclinados para facilitar que las patas 1062 sean recibidas dentro del mecanismo de disparo 108 cuando el protector 106 sea desplazado desde la posición extendida a la posición retirada. Como se representa en las figuras 9A y 9B, en una realización ejemplar, las superficies excéntricas 1064 están configuradas para enganchar las superficies excéntricas 308 del elemento de disparo flotante 300. En una realización, las patas 1062 incluyen salientes 1066 dispuestos en muelles 1068 que también pueden incluir superficies inclinadas 1068a. Como se representa en la figura 13, los salientes 1066 pueden estar configurados para enganchar las superficies proximales de las patas 1170 del manguito 116 para oposición a una fuerza ejercida por el muelle 114, que empuja el protector 106 en la posición extendida. Además, las superficies inclinadas 1068a de las patas 1062 del protector 106 pueden estar configuradas para enganchar una superficie interior de las patas 1170 del manguito 116 de modo que, cuando el protector 106 sea desplazado de la posición extendida a la posición retirada, las superficies inclinadas 1068a de las patas 1062 del protector 106 enganchen las superficies interiores de las patas 1170 del manguito 116 con el fin de empujar los muelles 1068 de las patas 1062 del protector 106 hacia el interior del dispositivo de inyección 100.

La figura 9A representa el enganche de las superficies excéntricas 1064 del protector con las superficies excéntricas 308 del elemento de disparo flotante 300 en un estado de predisparo "listo para uso". La figura 9B representa el enganche de las superficies excéntricas 1064 del protector con las superficies excéntricas 308 del elemento de disparo flotante 300 en un estado disparado o "recién disparado". Cuando el protector 106 es movido en la dirección proximal, el movimiento axial del protector 106 es convertido a un movimiento rotacional del elemento de disparo flotante 300 mediante el enganche de las superficies excéntricas 1064 y 308.

En una realización ejemplar representada en las figuras 10A y 10B, el conjunto de pistón 122 conteniendo el pistón 1232 puede incluir una parte distal 1220 y una parte proximal 1222 separadas por una característica 1224, tal como un labio, un reborde, que puede estar configurada para actuar como un asiento para la fuente de energía 120. Como se representa en la figura 13, en una realización ejemplar, el muelle de compresión, como la fuente de energía 120, se puede disponer entre un extremo proximal del alojamiento 102 y la característica 1224. Como se representa en la figura 4, en una realización ejemplar, el alojamiento 102 incluye una característica 102a, tal como un labio, que está configurada para actuar como un asiento para la fuente de energía 120. La característica 102a puede estar diseñada o incluir elementos que reducen el rozamiento debido a la rotación del muelle de compresión cuando la fuente de energía 120 está en contacto con la característica 102a en el alojamiento 102. El conjunto de pistón 122 incluyendo la parte distal 1220 puede ser sustancialmente cilíndrico y puede estar configurado para recibir concéntricamente al menos una parte del manguito 116 y el protector 106. La parte distal 1220 también puede incluir aberturas 1226 configuradas para recibir las patas 1170 del manguito 116 y el saliente 1066 del protector 106.

En una realización, la parte proximal 1222 incluye patas 1228, un pistón 1232 y un elemento de enganche de gatillo 1230. Aunque el elemento de enganche de gatillo 1230 se representa como salientes, se contemplan implementaciones alternativas. El elemento de enganche de gatillo 1230 puede incluir cualquier característica (por ejemplo, una lengüeta alargada, una lengüeta adelgazada, un rebaje, un saliente, un abombamiento, una rosca, etc) que pueda ser mantenida por el elemento de retención de pistón en el estado de predisparo, y liberada a la rotación del elemento de disparo flotante.

Como se representa en las figuras 9A y 9B, en una realización, la superficie excéntrica 1064 del protector 106 y la superficie excéntrica 308 del elemento de disparo flotante 300 están orientadas en un ángulo con respecto al eje longitudinal del dispositivo para lograr una fuerza y empuje seleccionados requeridos para deprimir el protector 106 desde la posición extendida a la retirada para disparar el dispositivo. En algunas realizaciones, las superficies excéntricas están inclinadas entre 15° y 75° con respecto al eje, y, en una realización, entre aproximadamente 20° y 45°. En una realización, las superficies excéntricas son ángulos a aproximadamente 30° con respecto al eje.

Como se representa en las figuras 10A y 10B, las patas 1228 incluyen aberturas 1234 configuradas para enganchar salientes de bloqueo 1172 del manguito 116. Se entiende que las aberturas 1234 que acomodan volúmenes de administración específicos alternativos pueden estar configuradas en la parte distal 1220 para enganchar salientes de bloqueo 1172 del manguito 116. Como se representa en la figura 10, por ejemplo, los salientes de bloqueo 1172 del manguito 116 pueden enganchar aberturas 1234 del conjunto de pistón 122 después de que el dispositivo de inyección 100 haya sido disparado, bloqueando el dispositivo de inyección 100 de modo que el usuario no pueda iniciar la posterior retracción del protector 106 exponiendo la aguja 112. El pistón 1232 está configurado para estar en asociación con el émbolo 118, y desplazar distalmente el émbolo 118 bajo la fuerza de la fuente de energía 120 para dispensar el medicamento contenido en la cámara de medicamento 110 durante una inyección. Además, los elementos de enganche de gatillo 1230 se pueden disponer en un extremo proximal de la parte proximal 1222 y pueden estar configurados para enganchar la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 y el elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. El enganche de los elementos de enganche de gatillo 1230 con la abertura 302 y el elemento de sujeción de pistón 1042, así como la alineación de los elementos de enganche de gatillo 1230 dentro de la abertura 302, pueden controlar y permitir el disparo del dispositivo de inyección 100. Por ejemplo, los elementos de enganche de gatillo 1230 pueden incluir abombamientos 1230a configurados para enganchar la ranura 1042a del elemento de sujeción de pistón 1042, y las formas 1230b configuradas para enganchar el abombamiento 1042b del elemento de sujeción de pistón 1042. Como se ha indicado anteriormente, los elementos de enganche de gatillo 1230 y el elemento de sujeción de pistón 1042 incluyen preferiblemente secciones transversales circulares para permitir la rotación del elemento de disparo flotante 300 durante el disparo del dispositivo de inyección 100. La figura 11 representa una vista de detalle de una realización del enganche del elemento de enganche de gatillo 1230 (por ejemplo, salientes) con una realización del elemento de sujeción de pistón 1042.

En algunas realizaciones, como se representa en las figuras 17A, 17B, 17C, y 17D, el enganche de los abombamientos 1230a de los elementos de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 con el elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 crea un ángulo de retención de retén 172. En una realización, el ángulo de retención de retén 172 se define por el eje 170 y la superficie de contacto de una parte distal de la ranura 1042a del elemento de sujeción de pistón 1042 y los abombamientos 1230a del conjunto de pistón 122. En algunas realizaciones, los salientes 1230 y el elemento de sujeción de pistón 1042 están dimensionados y conformados para crear, cuando están enganchados, un ángulo de retención de retén 172 de aproximadamente 10°, aproximadamente 11°, aproximadamente 12°, aproximadamente 13°, aproximadamente 14°, aproximadamente 15°, aproximadamente 16°, aproximadamente 17°, aproximadamente 18°, aproximadamente 19°, aproximadamente 20°, aproximadamente 21°, aproximadamente 22°, aproximadamente 23°, aproximadamente 24°, aproximadamente 25°, aproximadamente 26°, aproximadamente 27°, aproximadamente 28°, aproximadamente 29°, aproximadamente 30°, aproximadamente 31°, aproximadamente 32°, aproximadamente 33°, aproximadamente 34°, aproximadamente 35°, aproximadamente 36°, aproximadamente 37°, aproximadamente 38°, aproximadamente 39°, aproximadamente 40°, aproximadamente 41°, aproximadamente 42°, aproximadamente 43°, aproximadamente 44°, aproximadamente 45°, aproximadamente 46°, aproximadamente 47°, aproximadamente 48°, aproximadamente 49°, aproximadamente 50°, aproximadamente 51°, aproximadamente 52°, aproximadamente 53°, aproximadamente 54°, aproximadamente 55°, aproximadamente 56°, aproximadamente 57°, aproximadamente 58°, aproximadamente 59°, aproximadamente 60°, aproximadamente 61°, aproximadamente 62°, aproximadamente 63°, aproximadamente 64°, aproximadamente 65°, aproximadamente 66°, aproximadamente 67°, aproximadamente 68°, aproximadamente 69°, aproximadamente 70°, aproximadamente 71°, aproximadamente 72°, aproximadamente 73°, aproximadamente 74°, aproximadamente 75°, aproximadamente 76°, aproximadamente 77°, aproximadamente 78°, aproximadamente 79°, aproximadamente 80°, aproximadamente 81°, aproximadamente 82°, aproximadamente 83°, aproximadamente 84°, aproximadamente 85°, aproximadamente 86°, aproximadamente 87°, aproximadamente 88°, aproximadamente 89° o cualquier rango determinable a partir de los ángulos anteriores (por ejemplo, de aproximadamente 39° a aproximadamente 41° o de aproximadamente 79° a aproximadamente 81°).

En algunas realizaciones, en un estado de predisparo, los elementos de enganche de gatillo 1230 están enganchados con la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400 (como se explica con más detalle más adelante)), los abombamientos 1230a del conjunto de pistón 122 y el elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 están enganchados, y la fuente de energía 120 actúa en el conjunto de pistón 122. En una realización, el enganche de los abombamientos 1230a y el elemento de sujeción de pistón 1042 mantiene conjunto de pistón 122 en posición contra la fuerza dirigida axialmente que la fuente de energía 120 aplica al conjunto de pistón 122. En una realización, en un estado de predisparo, la fuente de energía 120 aplica al conjunto de pistón 122 una fuerza axial, que hace que los abombamientos 1230a de los salientes 1230

del conjunto de pistón 122 enganchen el abombamiento 1042b del elemento de sujeción de pistón 1042. En una realización, el enganche de los elementos de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 con el elemento de sujeción de pistón 1042 produce una transferencia de fuerza de la fuente de energía 120 a elemento de sujeción de pistón 1042. En una realización, los abombamientos 1230a están configurados para empujar de tal manera que la fuerza ejercida por los abombamientos 1230a en el elemento de sujeción de pistón 1042 haga que los elementos de enganche de gatillo 1230 se abran y ejerzan una fuerza radial en la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400). En una realización, la fuerza radial ejercida por los elementos de enganche de gatillo 1230 en la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400) es tal que hace que cualquier movimiento del elemento de gatillo (por ejemplo, el elemento de disparo flotante 300 o el elemento de gatillo 1400) encuentre una fuerza de rozamiento. En una realización, los factores que afectan a la cantidad fuerza de rozamiento entre el elemento de gatillo y elementos de enganche de gatillo 1230 incluyen la cantidad de fuerza radial aplicada en la pared de la abertura del elemento de gatillo por los elementos de enganche de gatillo 1230 y la interacción entre las superficies de contacto de los elementos de enganche de gatillo 1230 y la pared de la abertura del elemento de gatillo. En una realización, en general, cuando se mantienen constantes todas las demás variables, cuanto más grande es la cantidad de fuerza radial aplicada en la pared de la abertura del elemento de gatillo por el elemento de enganche de gatillo 1230, mayor es la fuerza de rozamiento generada por el movimiento del elemento de gatillo. En una realización, en general, cuando se mantienen constantes todas las demás variables, cuanto menor es la cantidad de fuerza radial aplicada en la pared de la abertura del elemento de gatillo por el elemento de enganche de gatillo 1230, menor es la fuerza de rozamiento generada por el movimiento del elemento de gatillo. En una realización, para accionar el dispositivo de inyección 100, el usuario debe aplicar al extremo distal del protector 106 una fuerza, que hace que el protector 106 enganche el elemento de gatillo (por ejemplo, el elemento de disparo flotante 300 o el elemento de gatillo 1400) y accione el dispositivo de inyección 100. En una realización, la fuerza aplicada al extremo distal del protector 106 debe ser suficiente para superar la fuerza de rozamiento producida por el contacto entre el elemento de gatillo y los elementos de enganche de gatillo 1230.

Las realizaciones de diseños donde la fuerza del muelle principal, en su estado comprimido de predisparo, actúa en los componentes de retención de manera que la fuerza del muelle principal comprimido sea más axial que radial, con el resultado de una fuerza de disparo potencialmente inferior. Esto es especialmente importante donde las fuerzas comprimidas del muelle principal son fuerzas elásticas altas, como se ha descrito. En una realización, en un estado de predisparo, los abombamientos 1230a en el elemento de enganche de gatillo 1230, cuando están enganchados con el elemento de sujeción del pistón 1042, distribuyen tanto una fuerza axial como una fuerza radial en el elemento de sujeción de pistón 1042. Sin embargo, en una realización, los abombamientos 1230a están configurados para empujar las fuerzas hacia una fuerza radial dirigida al elemento de sujeción de pistón 1042 por el elemento de enganche de gatillo 1230 para hacer que los elementos de enganche de gatillo 1230 se abran hacia fuera y enganchen la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400). En una realización, el ángulo de retención de retén 172 determina la cantidad de fuerza axial y fuerza radial que es trasladada al elemento de sujeción de pistón 1042. En una realización, cuando aumenta el ángulo de retención de retén 172, el elemento de enganche de gatillo 1230 ejerce menos fuerza radial en el elemento de sujeción de pistón 1042 y, por ello, la fuerza de rozamiento resultante de la apertura de los elementos de enganche de pistón 1230 disminuye. En una realización, cuando disminuye la fuerza que actúa produciendo la apertura del elemento de enganche de gatillo 1230, se ejerce menos fuerza en la pared de la abertura de elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400) y, por ello, se precisa menos fuerza para accionar el dispositivo de inyección 100 que en una realización que tiene un mayor ángulo de retención de retén 172. En una realización, donde la fuente de energía 120 es un muelle de fuerza alta de aproximadamente 19 libras de capacidad de carga y el ángulo de retención de retén 172 es de 40°, el usuario debe superar aproximadamente 2,5 libras, aproximadamente 2,6 libras, aproximadamente 2,7 libras, aproximadamente 2,8 libras, aproximadamente 2,9 libras, aproximadamente 3,0 libras, aproximadamente 3,1 libras, aproximadamente 3,2 libras, aproximadamente 3,3 libras, aproximadamente 3,4 libras, aproximadamente 3,5 libras, aproximadamente 3,6 libras, aproximadamente 3,7 libras, aproximadamente 3,8 libras, aproximadamente 3,9 libras, aproximadamente 4,0 libras, aproximadamente 4,1 libras, aproximadamente 4,2 libras, aproximadamente 4,3 libras, aproximadamente 4,4 libras, aproximadamente 4,5 libras, aproximadamente 4,6 libras, aproximadamente 4,7 libras, aproximadamente 4,8 libras, aproximadamente 4,9 libras, aproximadamente 5,0 libras, aproximadamente 5,1 libras, 5,2 libras, aproximadamente 5,3 libras, aproximadamente 5,4 libras, aproximadamente 5,5 libras, aproximadamente 5,6 libras, aproximadamente 5,7 libras, aproximadamente 5,8 libras, aproximadamente 5,9 libras, aproximadamente 6,0 libras, aproximadamente 6,1 libras, aproximadamente 6,2 libras, aproximadamente 6,3 libras, aproximadamente 6,4 libras, aproximadamente 6,5 libras, aproximadamente 6,6 libras, aproximadamente 6,7 libras, aproximadamente 6,8 libras, aproximadamente 6,9 libras, aproximadamente 7,0 libras, aproximadamente 7,1 libras, aproximadamente 7,2 libras, aproximadamente 7,3 libras, aproximadamente 7,4 libras, aproximadamente 7,5 libras, aproximadamente 7,6 libras, aproximadamente 7,7 libras, aproximadamente 7,8 libras, aproximadamente 7,9 libras, aproximadamente 8,0 libras, aproximadamente 8,1 libras, aproximadamente 8,2 libras, aproximadamente 8,3 libras, aproximadamente 8,4 libras, aproximadamente 8,5 libras, aproximadamente 8,6 libras, aproximadamente 8,7 libras, aproximadamente 8,8 libras, aproximadamente 8,9 libras, aproximadamente 9,0 libras, aproximadamente 9,1 libras, aproximadamente 9,2 libras, aproximadamente 9,3 libras, aproximadamente 9,4 libras, aproximadamente 9,5 libras, aproximadamente 9,6 libras, aproximadamente 9,7 libras, aproximadamente



9,8 libras, aproximadamente 9,9 libras, aproximadamente 10,0 libras o cualquier rango determinable a partir de las libras anteriores (por ejemplo, de aproximadamente 2,5 libras a aproximadamente 3,5 libras o de aproximadamente 3,4 libras a aproximadamente 8,7 libras) de fuerza de rozamiento para accionar el dispositivo de inyección 100. En otra realización, donde la fuente de energía 120 es un muelle de fuerza alta con 18 libras de capacidad de carga y el ángulo de retención de retén 172 es de 80°, el usuario solamente tendrá que superar aproximadamente 0,25 libras, aproximadamente 0,30 libras, aproximadamente 0,35 libras, aproximadamente 0,40 libras, aproximadamente 0,45 libras, aproximadamente 0,50 libras, aproximadamente 0,55 libras, aproximadamente 0,60 libras, aproximadamente 0,65 libras, aproximadamente 0,70 libras, aproximadamente 0,75 libras, aproximadamente 0,80 libras, aproximadamente 0,85 libras, aproximadamente 0,90 libras, aproximadamente 0,95 libras, aproximadamente 1,00 libras, aproximadamente 1,05 libras, aproximadamente 1,10 libras, aproximadamente 1,15 libras, aproximadamente 1,20 libras, aproximadamente 1,25 libras, aproximadamente 1,30 libras, aproximadamente 1,35 libras, aproximadamente 1,40 libras, aproximadamente 1,45 libras, aproximadamente 1,50 libras, aproximadamente 1,55 libras, aproximadamente 1,60 libras, aproximadamente 1,65 libras, aproximadamente 1,70 libras, aproximadamente 1,75 libras, aproximadamente 1,80 libras, aproximadamente 1,85 libras, aproximadamente 1,90 libras, aproximadamente 1,95 libras, aproximadamente 2,00 libras, aproximadamente 2,05 libras, aproximadamente 2,10 libras, aproximadamente 2,15 libras, aproximadamente 2,20 libras, aproximadamente 2,25 libras, aproximadamente 2,30 libras, aproximadamente 2,35 libras, aproximadamente 2,40 libras, aproximadamente 2,45 libras, aproximadamente 2,50 libras, aproximadamente 2,55 libras, aproximadamente 2,60 libras, aproximadamente 2,65 libras, aproximadamente 2,70 libras, aproximadamente 2,75 libras, aproximadamente 2,80 libras, aproximadamente 2,85 libras, aproximadamente 2,90 libras, aproximadamente 2,95 libras, aproximadamente 3,00 libras, aproximadamente 3,05 libras, aproximadamente 3,10 libras, aproximadamente 3,15 libras, aproximadamente 3,20 libras, aproximadamente 3,25 libras, aproximadamente 3,30 libras, aproximadamente 3,35 libras, aproximadamente 3,40 libras, aproximadamente 3,45 libras, aproximadamente 3,50 libras, aproximadamente 3,55 libras, aproximadamente 3,60 libras, aproximadamente 3,65 libras, aproximadamente 3,70 libras, aproximadamente 3,75 libras, aproximadamente 3,80 libras, aproximadamente 3,85 libras, aproximadamente 3,90 libras, aproximadamente 3,95 libras, aproximadamente 4,00 libras, aproximadamente 4,05 libras, aproximadamente 4,10 libras, aproximadamente 4,15 libras, aproximadamente 4,20 libras, aproximadamente 4,25 libras, aproximadamente 4,30 libras, aproximadamente 4,35 libras, aproximadamente 4,40 libras, aproximadamente 4,45 libras, aproximadamente 4,50 libras, aproximadamente 4,55 libras, aproximadamente 4,60 libras, aproximadamente 4,65 libras, aproximadamente 4,70 libras, aproximadamente 4,75 libras, aproximadamente 4,80 libras, aproximadamente 4,85 libras, aproximadamente 4,90 libras, aproximadamente 4,95 libras, aproximadamente 5,00 libras, o cualquier rango determinable a partir de las libras anteriores (por ejemplo, de aproximadamente 0,25 libras a aproximadamente 1,15 libras o de aproximadamente 2,10 libras a aproximadamente 3,80 libras) de fuerza de rozamiento para accionar el dispositivo de inyección 100.

La Tabla 3 expone los valores de fuerza ejemplares necesarios para superar la fuerza de rozamiento para accionar el dispositivo de inyección 100 donde la fuente de energía 120 es un muelle de fuerza alta con 18 libras de capacidad de carga y el ángulo de retención de retén 172 es de 80° (Diseño A) y de 40° (Diseño B).

Tabla 3

| Prueba | Fuerza de disparo Diseño A (en libras) | Fuerza de disparo Diseño B (en libras) |
|--------|--|--|
| 1      | 1,01                                   | 3,50                                   |
| 2      | 0,95                                   | 3,80                                   |
| 3      | 1,00                                   | 2,90                                   |
| 4      | 0,96                                   | 4,00                                   |
| 5      | 1,07                                   | 3,20                                   |
| Media  | 1,00                                   | 3,48                                   |

En algunas realizaciones, el usuario tendrá que superar tanto la fuerza de rozamiento como la fuerza que empuja elásticamente el protector 106 hacia la posición extendida mediante el muelle 114 para accionar el dispositivo de inyección 100.

En algunas realizaciones, la fuente de energía 120 está configurada para generar suficiente fuerza para producir el desenganche de los abombamientos 1230a y el elemento de enganche de gatillo 1230 cuando los elementos de enganche de gatillo 1230 ya no están enganchados con la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400). En una realización, la fuerza mínima axial necesaria para producir el desenganche de los abombamientos 1230a y el elemento de enganche de gatillo 1230 cuando los elementos de enganche de gatillo 1230 ya no están enganchado con la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400) es de aproximadamente 0,5 libras, aproximadamente 1,0 libras, aproximadamente 1,5 libras, aproximadamente 2,0 libras, aproximadamente 2,5 libras, aproximadamente 3,0 libras, aproximadamente 3,5 libras, aproximadamente 4,0 libras, aproximadamente 4,5 libras, aproximadamente 5,0 libras, aproximadamente 5,5 libras, aproximadamente 6,0 libras, aproximadamente 6,5 libras, aproximadamente 7,0 libras, aproximadamente 7,5 libras, aproximadamente 8,0 libras, aproximadamente 8,5 libras, aproximadamente 9,0 libras,

aproximadamente 9,5 libras, aproximadamente 10,0 libras, aproximadamente 10,5 libras, aproximadamente 11,0 libras, aproximadamente 11,5 libras, aproximadamente 12,0 libras, aproximadamente 12,5 libras, aproximadamente 13,0 libras, aproximadamente 13,5 libras, aproximadamente 14,0 libras, aproximadamente 14,5 libras, aproximadamente 15,0 libras, aproximadamente 15,5 libras, aproximadamente 16,0 libras, aproximadamente 16,5 libras, aproximadamente 17,0 libras, aproximadamente 17,5 libras, aproximadamente 18,0 libras, o cualquier rango determinable a partir de la carga anterior (por ejemplo, de aproximadamente 2,5 libras a aproximadamente 3,5 libras o de aproximadamente 8,5 libras a aproximadamente 9,5 libras). En otras realizaciones, la fuerza axial mínima necesaria para producir el desenganche de los abombamientos 1230a y el elemento de enganche de gatillo 1230 cuando los elementos 1230 ya no están enganchados con la pared de la abertura del elemento de gatillo (por ejemplo, la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 o la abertura 1408 del elemento de gatillo 1400) es de aproximadamente 10%, aproximadamente 15%, aproximadamente 20%, aproximadamente 25%, aproximadamente 30%, aproximadamente 35%, aproximadamente 40%, aproximadamente 45%, aproximadamente 50%, aproximadamente 55%, aproximadamente 60%, aproximadamente 65%, aproximadamente 70% o cualquier rango determinable a partir de los porcentajes precedentes (por ejemplo, de aproximadamente 15% a aproximadamente 20% o de aproximadamente 45% a aproximadamente 55%) de la fuerza generada por la fuente de energía 120 que actúa en el conjunto de pistón 122.

En una realización, el dispositivo de inyección 100 incluye un mecanismo antirrotacional que evita que el conjunto de pistón 122 gire con relación al extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. En una realización, el mecanismo antirrotacional controla la alineación del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 y el conjunto de pistón 122. En algunas realizaciones, la alineación inadecuada del extremo de alojamiento/capuchón de extremo y el conjunto de pistón evitará el desenganche del conjunto de pistón 122 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 o producirá la administración incompleta de medicamento. En una realización, como se representa en la figura 18, el extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 incluye uno o varios nervios antirrotacionales 1046. En otras realizaciones, el conjunto de pistón 122 tiene uno o varios nervios antirrotacionales 1236. En una realización, en predisparo, los nervios antirrotacionales 1046 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 se alinean con los nervios antirrotacionales 1236 del conjunto de pistón 122 dentro de una ranura 1412 del elemento de gatillo 1400 de tal manera que se evite que el conjunto de pistón 122 gire con relación al extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104.

En una realización ejemplar, el dispositivo de inyección 100 puede estar en una configuración de predisparo "seguridades activadas". Por ejemplo, en la configuración de predisparo "seguridades activadas", el dispositivo de inyección 100 está en un estado de predisparo y el capuchón 200 está fijado al dispositivo de inyección 100. En esta configuración, el protector 106 está en la posición extendida bajo la fuerza del muelle 114 cubriendo la aguja 112, el conjunto de pistón 122 está en su posición proximal, y la fuente de energía 120 no ha liberado su energía. Además, en este estado, los elementos de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 están enganchados con la abertura 302 del elemento de disparo flotante 300 y alineados en la primera posición 302a (por ejemplo, la posición de predisparo) de la abertura 302. Además, los elementos de enganche de gatillo 1230 también están enganchados con el elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. En esta posición, el elemento de enganche de gatillo 1230 con el elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 se opone a la fuerza de la fuente de energía 120. Además, con los elementos de enganche de gatillo 1230 alineados dentro de la primera posición 302a de la abertura 302, la parte de retención 306 de la abertura 302 evita que los elementos de enganche de gatillo 1230 se abran y desenganchen el elemento de sujeción de pistón 1042 bajo la fuerza de la fuente de energía 120.

En una realización ejemplar, el dispositivo de inyección 100 puede estar en un estado de predisparo "listo para uso". Por ejemplo, en una configuración de predisparo "listo para uso", el capuchón 200 ha sido quitado, pero el usuario no ha iniciado una inyección. Consiguientemente, en este estado, el medicamento todavía está en la cámara de medicamento 110, el protector 106 permanece en una posición extendida cubriendo la aguja 112, la fuente de energía 120 no ha liberado la energía que tiene almacenada, y el elemento de enganche de gatillo 1230 del conjunto de pistón 122 permanece enganchado con el elemento de sujeción de pistón 1042 y alineado en la primera posición (302a) de la abertura 302 del elemento de disparo flotante.

En una realización ejemplar, el dispositivo de inyección 100 puede estar en un estado disparado o "recién disparado". Por ejemplo, en un estado disparado o "recién disparado", el protector 106 ha sido desplazado de forma proximal deslizando (por ejemplo, por aplicación de una fuerza en el extremo distal del protector 106) de la posición extendida a la posición retirada, exponiendo por ello la aguja 112. La fuente de energía 120 acaba de comenzar a liberar su energía almacenada (por ejemplo, el muelle de compresión ejemplar permanece comprimido), y el conjunto de pistón 122 permanece en la posición proximal. El dispositivo de inyección 100 puede estar en este estado, por ejemplo, durante una etapa inicial de uso por parte del usuario. Por ejemplo, esto puede observarse cuando el usuario ha empujado el protector 106 del dispositivo de inyección 100 contra un lugar de inyección para realizar una inyección. Consiguientemente, la fuerza ejercida por el usuario al presionar el protector 106 del dispositivo de inyección 100 contra el lugar de inyección puede haber desplazado proximalmente el protector 106 contra la fuerza del muelle 114, desplazando por ello el protector 106 a la posición retirada y exponiendo la aguja 112 para penetrar la piel del usuario en el lugar de inyección.

- En una realización, en este estado disparado, el protector 106 ha sido desplazado a la posición retirada, las superficies excéntricas 1064 del protector 106 enganchan las superficies excéntricas 308 del elemento de disparo flotante 300, moviendo por ello excéntricamente el elemento de disparo flotante 300. Esta acción excéntrica gira el elemento de disparo flotante 300, haciendo que los elementos de enganche de gatillo 1230 no se alineen con la primera posición de la abertura 302 y se alineen con la segunda posición de la abertura 302. En esta posición, ya no se impide que los elementos de enganche de gatillo 1230 sean abiertos por la parte de retención 306 de la abertura 302. Consiguientemente, los elementos de enganche de gatillo 1230 se abren bajo la fuerza de la fuente de energía 120, haciendo que los abombamientos 1230a se desenganchen del elemento de sujeción de pistón 1042 del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104. El desenganche de los abombamientos 1230a del elemento de sujeción de pistón 1042 permite que el conjunto de pistón 122 sea desplazado deslizantemente distalmente con relación al alojamiento 102 bajo la fuerza generada por la fuente de energía 120. En una realización, el desplazamiento distal del conjunto de pistón 120 es impedido por el conjunto de pistón 120 que contacta una superficie proximal de la estructura en forma de aro 1160 del manguito 116.
- En una realización ejemplar, el dispositivo de inyección 100 puede estar en un estado “recién inyectado”. Este estado sigue al desenganche de los abombamientos 1230a con el elemento de sujeción de pistón 1042 y el desplazamiento distal del conjunto de pistón 122 descrito anteriormente. En este estado, la fuente de energía 120 (por ejemplo, un muelle de compresión) ha liberado su energía, desplazando por ello distalmente el conjunto de pistón 122. Además, el protector 106 permanece comprimido en la posición retirada. Este estado puede observarse durante el uso del dispositivo de inyección 100 inmediatamente después del disparo o estado “recién usado”. Como se ha descrito anteriormente, la acción excéntrica del elemento de disparo flotante 300 alinea los salientes 1230 con la segunda posición definida por la abertura 302, permitiendo que los elementos de enganche de gatillo 1230 se abran y desenganchen el elemento de sujeción de pistón 1042 bajo la fuerza liberada por la fuente de energía 120. Consiguientemente, la fuente de energía 120 ha liberado al menos parte, si no toda, su energía almacenada (por ejemplo, el muelle de compresión está menos comprimido), y el conjunto de pistón 122, así como el pistón 1232, ha sido desplazado distalmente a una posición distal. El desplazamiento distal del pistón 1232 empuja el émbolo 118 en una dirección distal, inyectando el medicamento al usuario dispensando al usuario el medicamento presente en la cámara de medicamento 110 a través de la aguja 112. Aunque, en algunas realizaciones, la inyección se ha completado en este estado, el dispositivo de inyección 100 todavía es empujado probablemente contra el lugar de inyección dado que el protector 106 permanece en una posición retirada exponiendo la aguja 112. Además, en algunas realizaciones, este desplazamiento distal del conjunto de pistón 122 pone el conjunto de pistón 122 de tal manera que se vea en una ventana del alojamiento 102. En una realización ejemplar, después del desplazamiento distal del conjunto de pistón 122, está entre el depósito de medicamento 110 y el alojamiento 102 de tal manera que ocluya totalmente la ventana de modo que solamente el conjunto de pistón 122 pueda verse a través de la ventana, y el depósito de medicamento 110 ya no es visible (por ejemplo, el conjunto de pistón está entre el depósito de medicamento 110 y la ventana). Además, el conjunto de pistón 122 puede tener un color (como se ha descrito anteriormente) que sería un indicador claro para el usuario de que el dispositivo de inyección 100 ha sido usado, y diferente de los otros colores visibles desde fuera del inyector antes del disparo.
- En una realización ejemplar, el dispositivo de inyección puede estar en un estado “bloqueado”. Por ejemplo, el estado “bloqueado” puede observarse después de que el usuario ha retirado el dispositivo de inyección 100 del lugar de inyección. En este estado, nada retiene el protector 106 en la posición retirada contra la fuerza de muelle 114, y consiguientemente, el protector 106 es desplazado distalmente de la posición retirada a la posición extendida bajo la fuerza del muelle 114, cubriendo por ello la aguja 112. Cuando el protector 106 se mueve distalmente de la posición retirada a la posición extendida bajo la fuerza de muelle 114, los salientes 1066, que están dispuestos en los muelles 1068 empujados en una dirección hacia fuera, enganchan las aberturas creadas entre las superficies proximales de las patas 1170 del manguito 116 y las paredes proximales de las aberturas 1226. Consiguientemente, la asociación de los salientes 1066 con las paredes proximales de las aberturas 1226 evita que el protector 106 sea desplazado proximalmente, y la asociación de los salientes 1066 con las superficies proximales de las patas 1170 evita que el protector 106 sea desplazado distalmente. Así, el protector 106 está en una posición bloqueada, bloqueando por ello el dispositivo de inyección 100 de tal manera que la aguja 112 esté cubierta y el protector 106 esté bloqueado en posición de modo que el usuario no pueda intentar una inyección posterior. Posteriormente, el usuario puede fijar de nuevo el capuchón 200 sobre el extremo distal del dispositivo de inyección 100.
- Ventajosamente, en una realización, este estado “bloqueado” no depende del desplazamiento del protector 106, sino que depende más bien de la dispensación del medicamento almacenado en la cámara de medicamento 110 y/o del movimiento del conjunto de pistón 122. Por ejemplo, el dispositivo de inyección 100 está bloqueado en situaciones donde el medicamento es dispensado inadvertidamente, aunque el protector 106 no haya sido desplazado. El dispositivo de inyección 100 puede estar bloqueado en cualquier caso donde la fuente de energía 120 sea activada y el conjunto de pistón 122 sea desplazado distalmente, haciendo que el pistón 1232 desplace el émbolo 118, dispensando por ello el medicamento en la cámara de medicamento 110.
- En una realización ejemplar, muchos de los componentes del dispositivo de inyección 100 se hacen de un plástico elástico o polímero, o de un metal. En una realización, los salientes 1230 del conjunto de pistón 122 están orientados de modo que el conjunto de pistón 122 pueda ser moldeado usando un solo molde. Por ejemplo, como se representa en la figura 10, los salientes 1230 (que en algunas realizaciones son concéntricamente simétricos uno a

otro) pueden estar alineados en un ángulo con relación a la alineación de las otras características del conjunto de pistón 122, tales como las patas 1228 (que en algunas realizaciones son concéntricamente simétricas una a otra). Por ejemplo, como se representa en la figura 12, un solo molde puede formar la parte del conjunto de pistón 120 designada A (incluyendo todas las características, componentes, aberturas, etc, 1228A), y un solo molde puede formar la parte del conjunto de pistón designada B (incluyendo todas las características, componentes, aberturas, etc, 1228B). Así, en algunas realizaciones, cada superficie de los salientes 1230 es accesible a lo largo de una dirección de separación de los dos moldes, y los dos moldes se pueden separar linealmente sin que una parte cóncava de los salientes 1230 mire ortogonal a la dirección de separación impidiendo la separación y la extracción de los moldes.

Además, el capuchón 200 puede estar configurado helicoidalmente de modo que pueda ser moldeado sin un agujero/abertura. Por ejemplo, el capuchón 200 puede incluir roscas 206 que permiten sacar a rosca el capuchón 200 de un molde. Además, el alojamiento exterior 102 puede incluir un material translúcido para que los usuarios puedan ver el funcionamiento interior del dispositivo de inyección 100, y conocer si está funcionando mal (por ejemplo, como se representa en la figura 1). Además, el dispositivo de inyección 100 puede incluir varios elementos de agarre, tales como crestas, almohadillas, contornos, o análogos, para hacer que el dispositivo de inyección 100 sea más ergonómico, fácil de usar y cómodo para el usuario. Además, el dispositivo de inyección 100 puede incluir indicaciones, tales como una pegatina, marcas, medicación información, números, flechas o análogos, para indicar los pasos necesarios para realizar una inyección, y zonas para marcas promocionales, tales como indicaciones de marca y logo.

Otras realizaciones pueden incluir mecanismos diferentes para producir la liberación del conjunto de pistón 122 mediante acciones realizadas en el elemento de enganche de gatillo 1230 y un elemento de disparo. En una realización según la presente invención, el dispositivo de inyección 100 incluye un elemento de gatillo 1400, como se representa en las figuras 14A y 14B. En una realización, el elemento de gatillo 1400 tiene un cuerpo 1402 y patas 1404 que se extienden desde el cuerpo 1402. En una realización, el cuerpo 1402 incluye un labio 1410. En una realización, el labio 1410 está configurado para enganchar la superficie 1504 del protector 1500 (descrito con más detalle más adelante y según se ve en la figura 15D). En algunas realizaciones, las patas 1402 tienen lengüetas 1406 que se extienden desde un extremo distal de las patas 1404. En una realización, las lengüetas 1406 están conformadas y dimensionadas para enganchar deslizantemente el protector 1500. Además, en una realización, el elemento de gatillo 1400 incluye una abertura 1408 dispuesta a través del cuerpo 1402. Según la presente invención, la abertura 1408 está configurada para enganchar un elemento de enganche de gatillo 1230 del mecanismo de disparo 108. En una realización, el enganche de los abombamientos 1230a en el elemento de enganche de gatillo 1230 evita que el dispositivo de inyección se dispare. En una realización, el elemento de gatillo 1400 está configurado de tal manera que el movimiento axial en una dirección proximal produzca el desenganche de la abertura 308 y los salientes 1230. La figura 14C representa otra realización del elemento de gatillo 1400. En algunas realizaciones, el elemento de gatillo 1400 incluye una ranura 1412 como parte de un mecanismo antirrotacional.

Como se representa en las figuras 15A a 15H, en una realización según la presente invención, el dispositivo de inyección 100 incluye un protector 1500. En una realización, el protector 1500 incluye patas 1502. En otra realización, las patas 1502 tienen elementos de inicio de disparo, tales como superficies 1504 en un extremo proximal de las patas 1500. En una realización, las superficies 1504 están configuradas para enganchar el labio 1410 del elemento de gatillo 1400. En una realización, las patas 1502 están configuradas para ser recibidas en aberturas 1178 de la estructura en forma de aro 1160. En una realización, las patas 1502 incluyen crestas 1506 configuradas para enganchar ranuras 1164a del manguito 116, para facilitar la alineación y el guiado de las patas 1502 cuando el protector 1500 es desplazado axialmente. En una realización ejemplar, las patas 1502 y las superficies 1504 son concéntricamente simétricas. En una realización, las superficies 1504 están configuradas para enganchar el mecanismo de disparo 108 al iniciar un disparo del dispositivo de inyección 100 y realizar una inyección del medicamento almacenado en la cámara de medicamento 110. En una realización, las superficies 1504 están conformadas para a enganchar el labio 1410 del elemento de gatillo 1400 cuando el protector 1500 es desplazado de la posición extendida a la posición retirada. En una realización, las patas 1502 incluyen agujeros 1508. En una realización, los agujeros 1508 están dimensionados y conformados para enganchar las lengüetas 1406 del elemento de gatillo 1400. En una realización, los agujeros 1508 están dimensionados y conformados para permitir que las lengüetas 1406 puedan enganchar deslizantemente con los agujeros 1508. En una realización, representada en las figuras 16A y 16B, cuando los agujeros 1508 y las lengüetas 1406 están en una configuración enganchable deslizantemente, a una distancia predeterminada, el protector 1500 puede trasladarse axialmente sin movimiento del elemento de gatillo 300. En otra realización, como se representa en las figuras 16A, 16B, y 16C, cuando los agujeros 1508 y las lengüetas 1406 están en una configuración enganchable deslizantemente, después de que el protector 1500 se traslada axialmente una distancia predeterminada sin producir el movimiento del elemento de gatillo 1400, la traslación axial del protector 1500 más allá de la distancia predeterminada produce la traslación axial del elemento de gatillo 1400.

En una realización, los agujeros 1508 están dimensionados y conformados para que las lengüetas 1406 puedan encajar por salto dentro del agujero 1508. En una realización, cuando los agujeros 1508 y las lengüetas 1406 están en una configuración de encaje por salto, la traslación axial del protector 1500 produce la traslación axial directa del

5 elemento de gatillo 1400 de tal manera que el protector 1500 no puede trasladarse axialmente sin trasladar también el elemento de gatillo 1400. En una realización, la traslación axial directa del elemento de gatillo 1400 en una dirección proximal produce el desenganche de abertura 1408 del elemento de gatillo 1400 y los elementos de enganche de gatillo 1230 del mecanismo de disparo, que ocasiona el desenganche de los abombamientos 1230a y el elemento de sujeción de pistón 1042. En una realización, el desenganche del extremo de alojamiento/capuchón de extremo 104 del elemento de sujeción de pistón 1042 y los elementos de enganche de gatillo 1230 hace que el dispositivo de inyección 100 se dispare.

10 Aunque no se representa, también se contempla que una lengüeta o saliente pueda estar situado en las patas 1502 del protector 1500 de tal manera que la lengüeta pueda comunicar, deslizante o directamente, con un agujero situado en el elemento de gatillo 1400.

15 Otras realizaciones pueden incluir mecanismos diferentes para producir la liberación de los elementos de enganche de gatillo 1230 de un elemento de gatillo, por ejemplo, por rotación directa del elemento de disparo flotante 300 por parte del usuario, por ejemplo, mediante una corredera u otro elemento accesible en el exterior del alojamiento, o mediante un botón que sea pulsado con un dedo, u otro mecanismo de transmisión para girar el elemento de disparo flotante.

20 El término "aproximadamente", en el sentido en que se usa en este documento, deberá entenderse en general referido tanto a un número correspondiente como un rango de números. Además, todos los rangos numéricos de este documento deberán entenderse incluyendo cada entero completo dentro del rango.

25 Se ha de entender que al menos algunas figuras y descripciones de la invención se han simplificado con el fin de centrarse en elementos que son relevantes para una clara comprensión de la invención, eliminando al mismo tiempo, por razones de claridad, otros elementos que los expertos en la técnica apreciarán que también pueden comprender una parte de la invención. Sin embargo, dado que tales elementos son conocidos en la técnica, y dado que no facilitan necesariamente una mejor comprensión de la invención, no se ofrece en este documento una descripción de tales elementos.

30

REIVINDICACIONES

1. Un inyector (100), incluyendo:
- 5 un mecanismo de disparo incluyendo:
- un elemento de gatillo (1400) dispuesto alrededor de un eje (170), teniendo el elemento de gatillo (1400) una abertura de elemento de gatillo (1408) y un saliente de elemento de gatillo (1406), y
- 10 un conjunto de pistón (122) que tiene un pistón (1232) configurado para presurizar un depósito de medicamento (110) para expulsar un medicamento de él, teniendo además el conjunto de pistón (122) un elemento de enganche de gatillo (1230);
- 15 una fuente de energía (120) asociada con el pistón (1232) para alimentar el pistón (1232) para expulsar el medicamento; un protector operable por el usuario (1500) incluyendo un elemento de inicio de disparo (1504), teniendo el protector operable por el usuario un agujero de protector (1508) enganchado con el saliente de elemento de gatillo (1406) y operable para producir una traslación axial del elemento de gatillo (1400) en una dirección proximal desde una condición de predisparo a una condición de disparo en la que el elemento de enganche de gatillo (1230) está desenganchado de la abertura de elemento de gatillo (1408) para permitir que la fuente de
- 20 energía (120) dispare el pistón (1232); y
- un capuchón de extremo (104);
- caracterizado porque** el elemento de enganche de gatillo (1230) está configurado para enganchar la abertura de
- 25 elemento de gatillo (1408) cuando el elemento de gatillo (1400) está en la condición de predisparo, donde dicho capuchón de extremo (104) incluye un elemento de sujeción de pistón (1042) que engancha el elemento de enganche de gatillo (1230) para retener axialmente el conjunto de pistón (122) en una posición proximal contra la acción de la fuente de energía (120) en la posición de predisparo.
- 30 2. El inyector (100) de la reivindicación 1, incluyendo además un alojamiento de inyector (102), donde el elemento de iniciación de disparo incluye un elemento de contacto con la piel dispuesto en un extremo distal del inyector (100) que es móvil proximalmente con respecto al alojamiento (102) cuando se aplica una fuerza al elemento de contacto con la piel en el extremo distal (1060) del inyector, estando asociado el elemento de iniciación de disparo (1508) con
- 35 el elemento de gatillo (1400) y configurado para producir la traslación axial del elemento de gatillo (1400) en una dirección proximal desde la condición de predisparo a la condición de disparo a un movimiento proximal del elemento de contacto con la piel con respecto al alojamiento (102).
3. El inyector (100) de la reivindicación 2, donde el elemento de contacto con la piel incluye un protector de aguja (106) que es retráctil y está configurado para exponer una aguja (112) conectada al depósito de medicamento (110) después del movimiento proximal del elemento de contacto con la piel.
- 40 4. El inyector (100) de la reivindicación 3, donde la aguja está en comunicación de fluido con el depósito de medicamento (110) para inyectar el medicamento expulsado de él durante el disparo.
- 45 5. El inyector (100) de la reivindicación 3, donde la fuente de energía (120) está configurada para presurizar el medicamento a entre aproximadamente 90 psi y aproximadamente 600 psi.
6. El inyector (100) de la reivindicación 3, donde la fuente de energía y la aguja están configuradas para inyectar el medicamento a una velocidad media de al menos aproximadamente 1.000 cm/s dentro de la aguja.
- 50 7. El inyector (100) de la reivindicación 1, incluyendo además un ángulo de retención de retén (172) definido por el eje (170) y una superficie de contacto del elemento de sujeción de pistón (1042) y el elemento de enganche de gatillo (1230).
- 55 8. El inyector (100) de la reivindicación 7, donde el ángulo de retención de retén (172) es de entre aproximadamente 35° y aproximadamente 45°.
9. El inyector (100) de la reivindicación 7, donde el ángulo de retención de retén (172) es de entre aproximadamente 75° y aproximadamente 85°.
- 60 10. El inyector (100) de la reivindicación 1, donde, en la condición de disparo, el pistón (1232) se desengancha del agujero, y la fuente de energía (120) supera el enganche entre el elemento de enganche de gatillo (1230) y el elemento de sujeción de pistón (1042).
- 65 11. El inyector (100) de la reivindicación 1, donde el elemento de sujeción de pistón (1042) incluye un saliente que incluye un abombamiento (1042a) y una ranura (1042b) que están enganchados con el elemento de enganche de

gatillo (1230), y el agujero del elemento de gatillo (1400) retiene el enganche del elemento de enganche de gatillo (1230) con el abombamiento (1042a) y la ranura (1042b) en la condición de predisparo.

5 12. El inyector (100) de la reivindicación 1, incluyendo además un soporte de depósito (116) que está configurado para sujetar el depósito de medicamento (110) durante la inyección, y donde el conjunto de pistón (122) está configurado para enganchar el soporte de depósito (116) para bloquear el inyector (100) después de una inyección.

10 13. El inyector (100) de la reivindicación 12, donde el movimiento proximal del elemento de inicio de disparo (1508) operable por el usuario es bloqueado por el conjunto de pistón (122) cuando el inyector (100) está bloqueado.

14. El inyector (100) de la reivindicación 1, donde el medicamento incluye un andrógeno.

15 15. El inyector (100) de la reivindicación 14, donde el andrógeno incluye testosterona o un derivado o éster de la misma.

16. El inyector (100) de la reivindicación 15, donde el andrógeno incluye testosterona enantato.

20 17. El inyector (100) de la reivindicación 5 o 6, donde la fuente de energía (120) y la aguja (112) están configurados para inyectar a chorro el medicamento a través de la aguja (112).

18. El inyector (100) de la reivindicación 3, donde la fuente de energía (120) y la aguja (112) están configuradas para inyectar un medicamento viscoso a una velocidad media de entre aproximadamente 100 cm/s y aproximadamente 1.000 cm/s dentro de la aguja (112).

25 19. El inyector (100) de la reivindicación 18, donde la fuente de energía (120) y la aguja (112) están configuradas para inyectar a chorro el medicamento viscoso a través de la aguja (112).

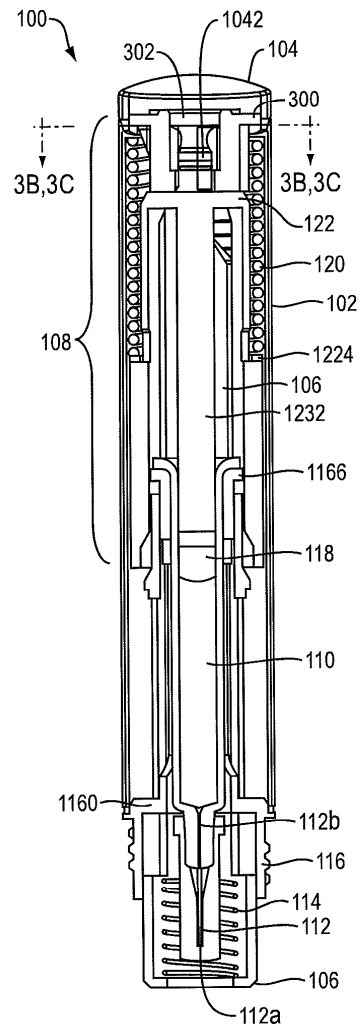


FIG. 1



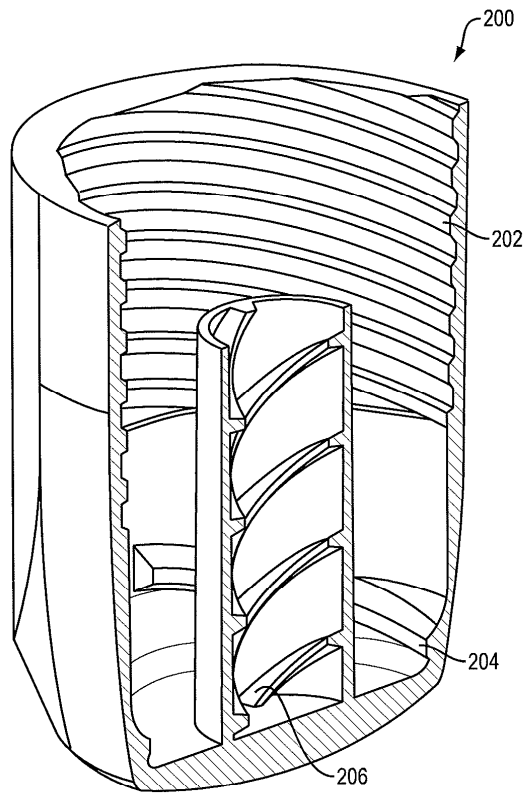


FIG. 2

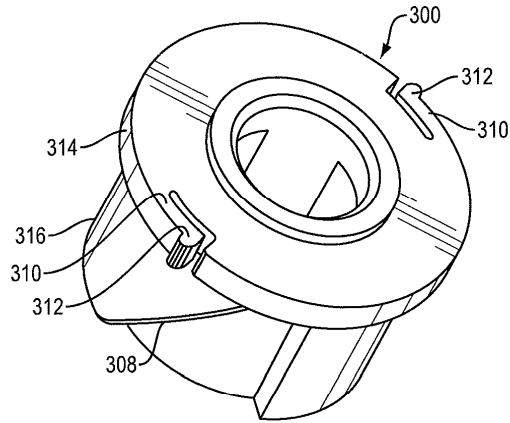


FIG. 3A

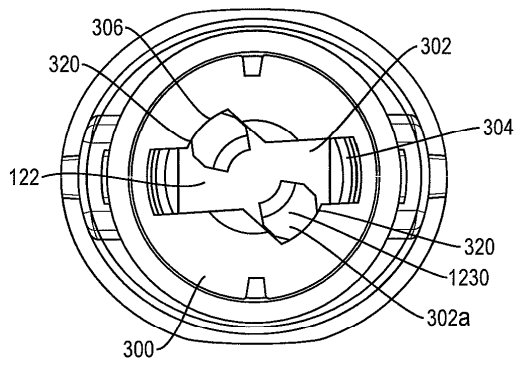


FIG. 3B

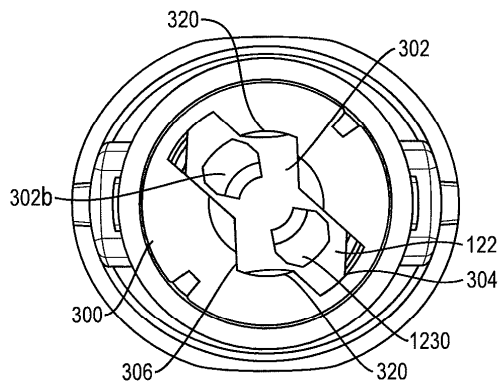


FIG. 3C

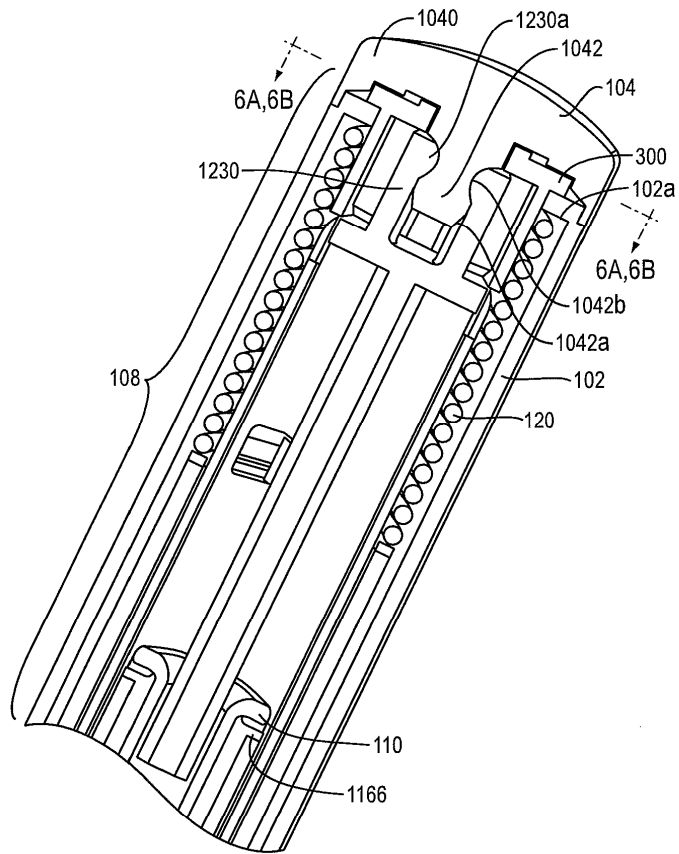


FIG. 4

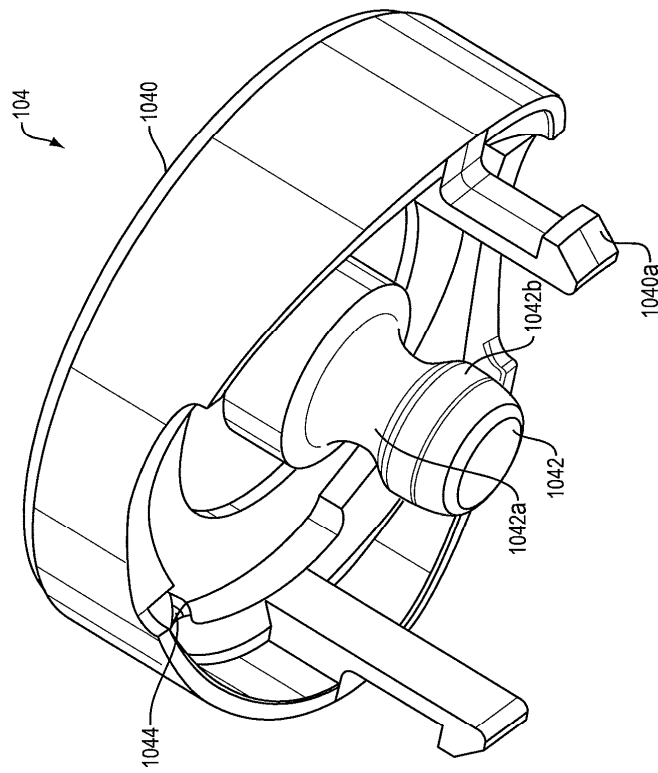


FIG. 5A

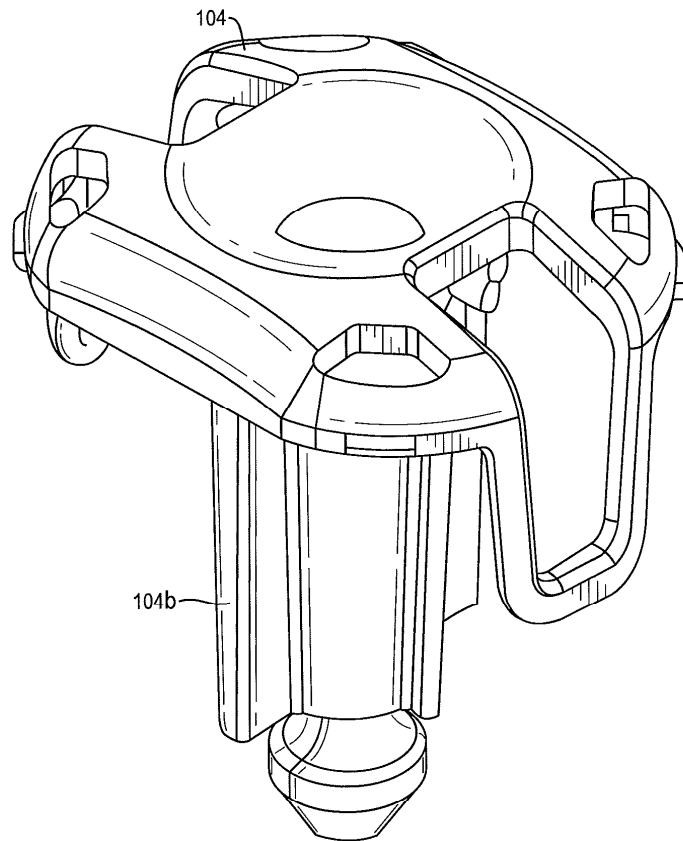


FIG. 5B

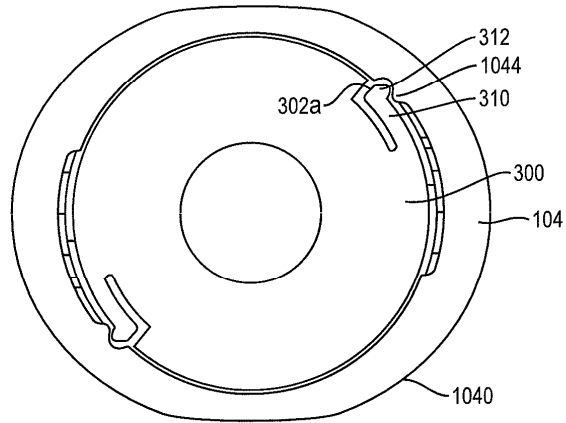


FIG. 6A

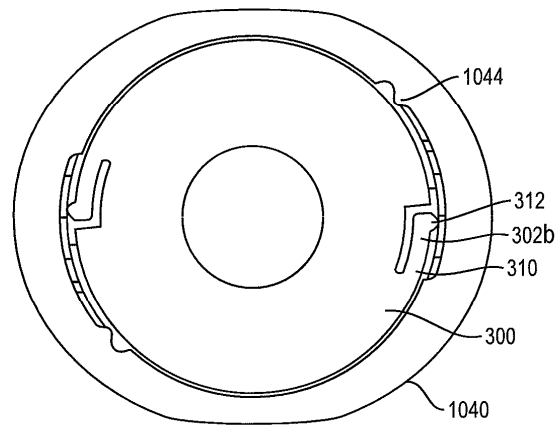


FIG. 6B

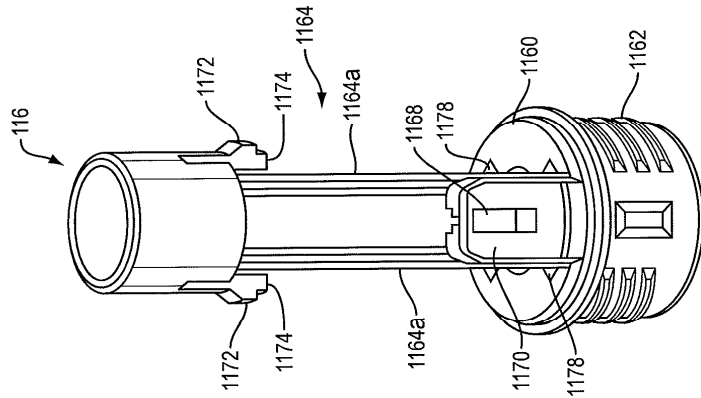


FIG. 7B

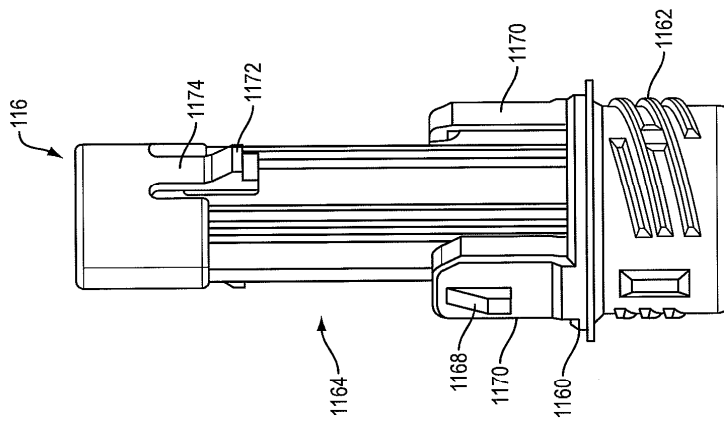


FIG. 7A

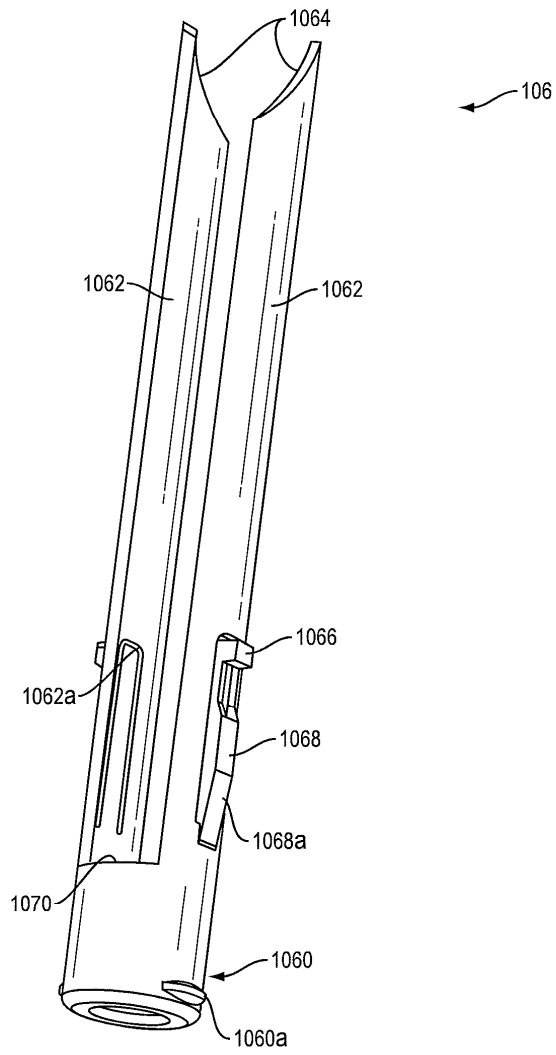


FIG. 8



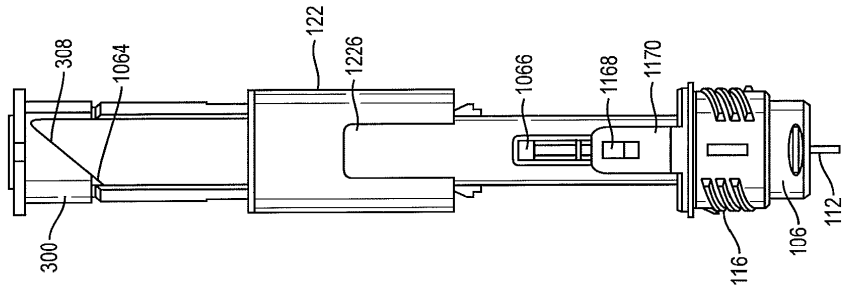


FIG. 9A

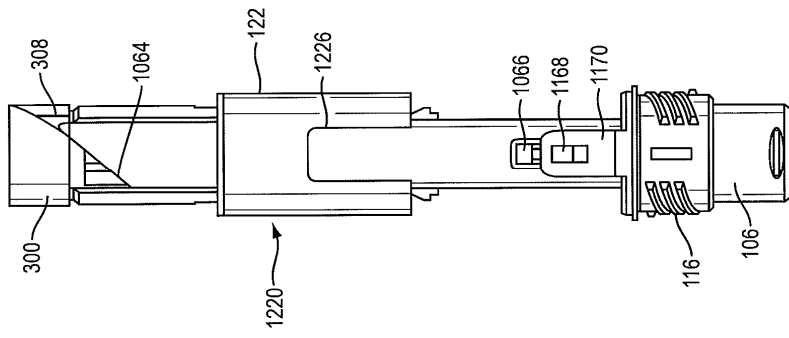


FIG. 9B

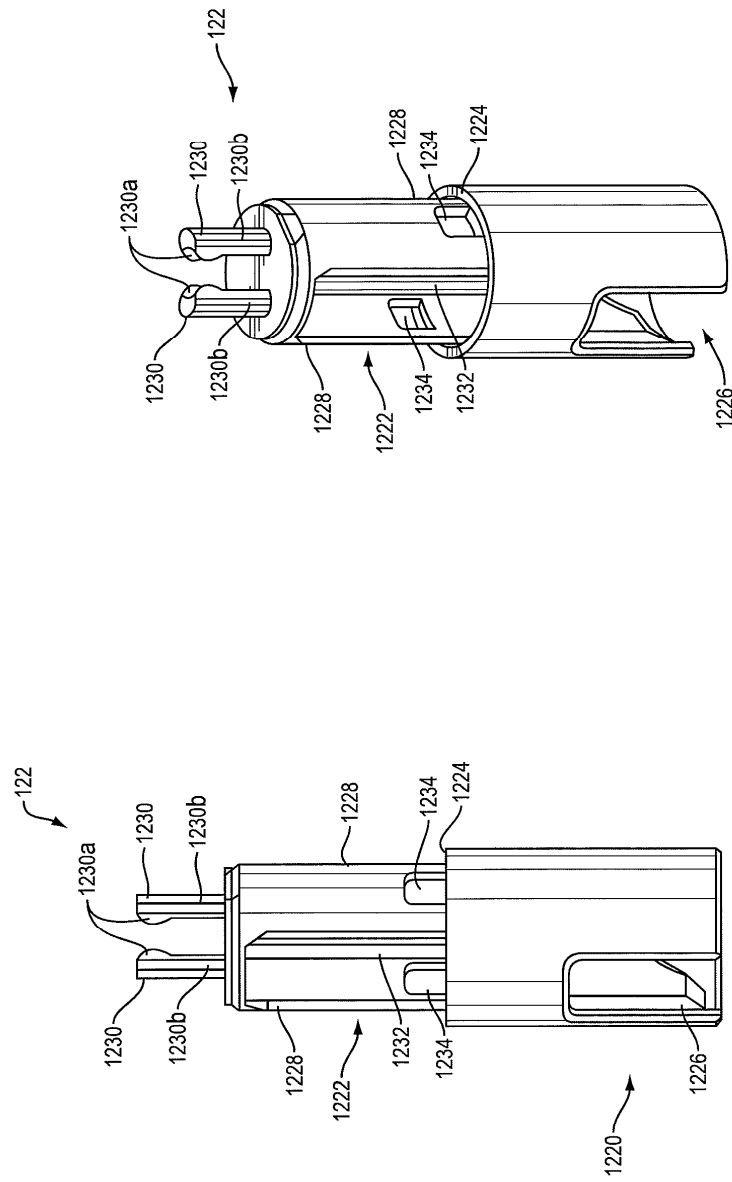


FIG. 10B

FIG. 10A

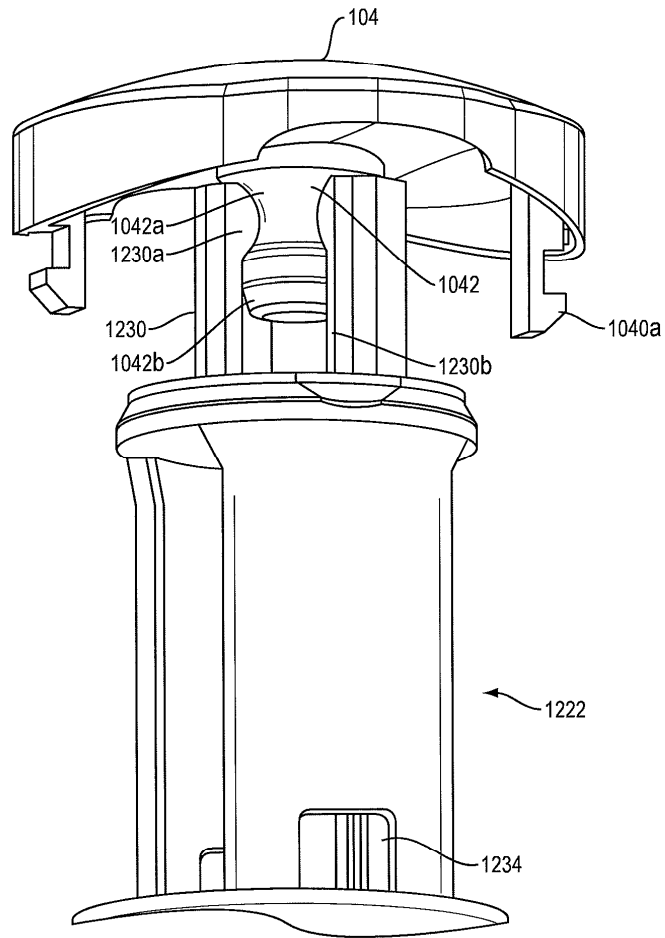


FIG. 11

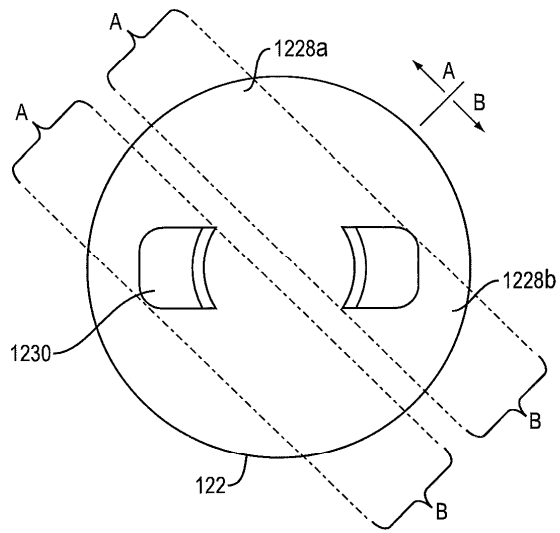


FIG. 12

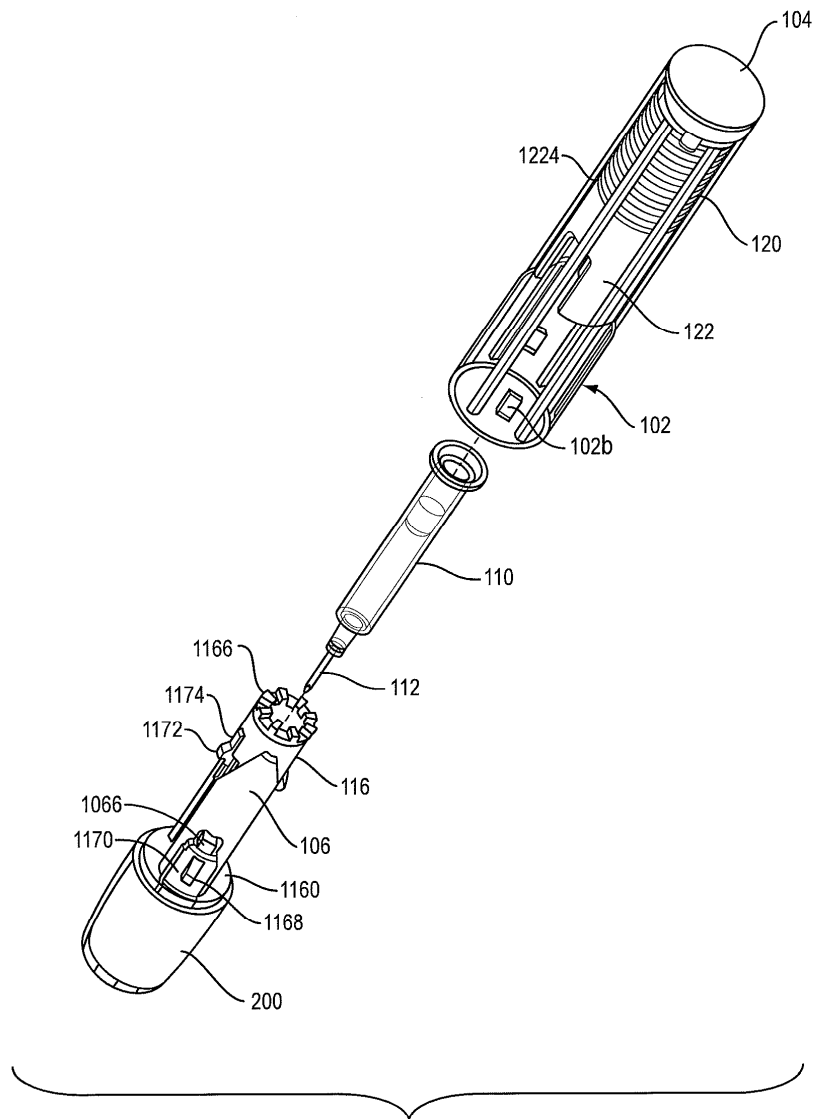
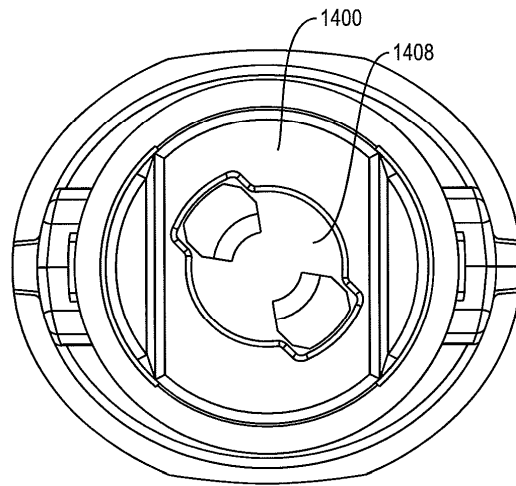
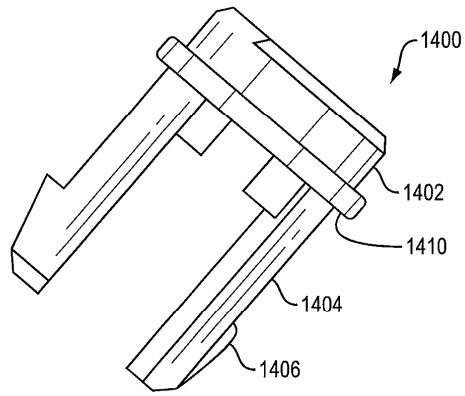


FIG. 13



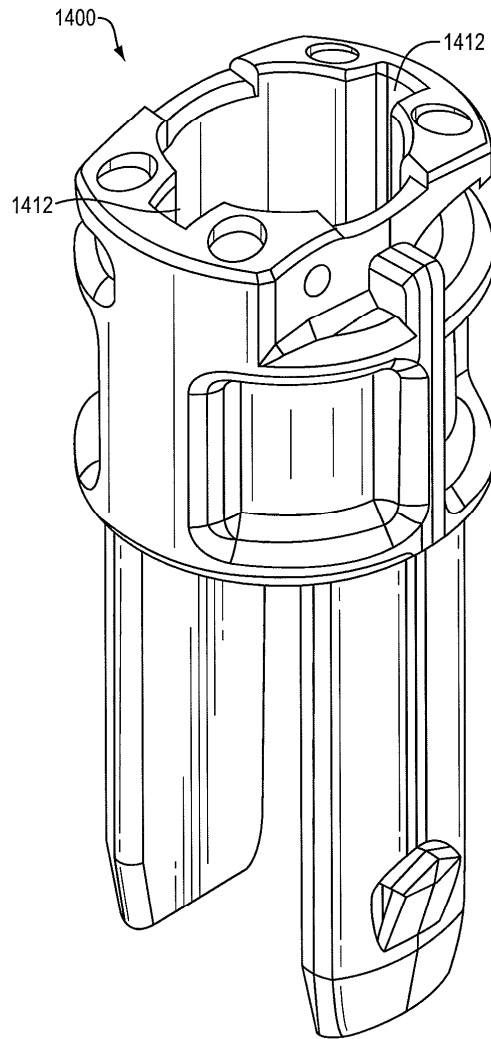


FIG. 14C

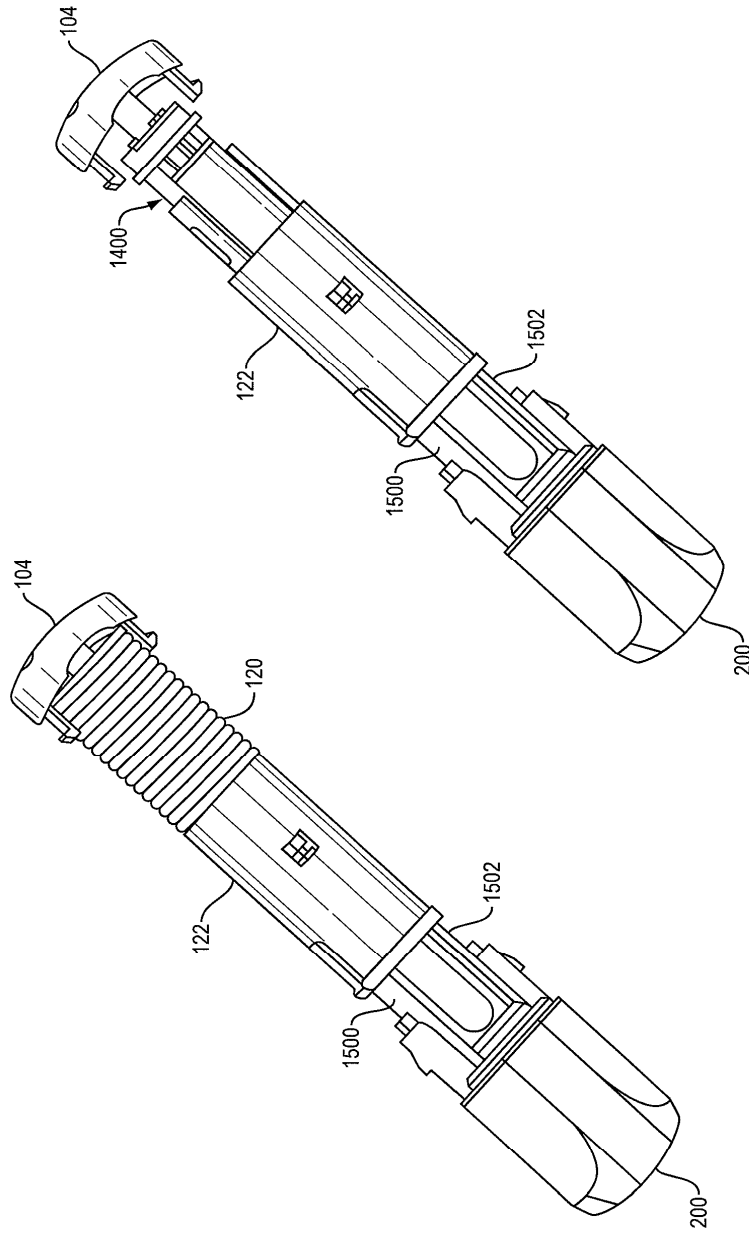


FIG. 15B

FIG. 15A



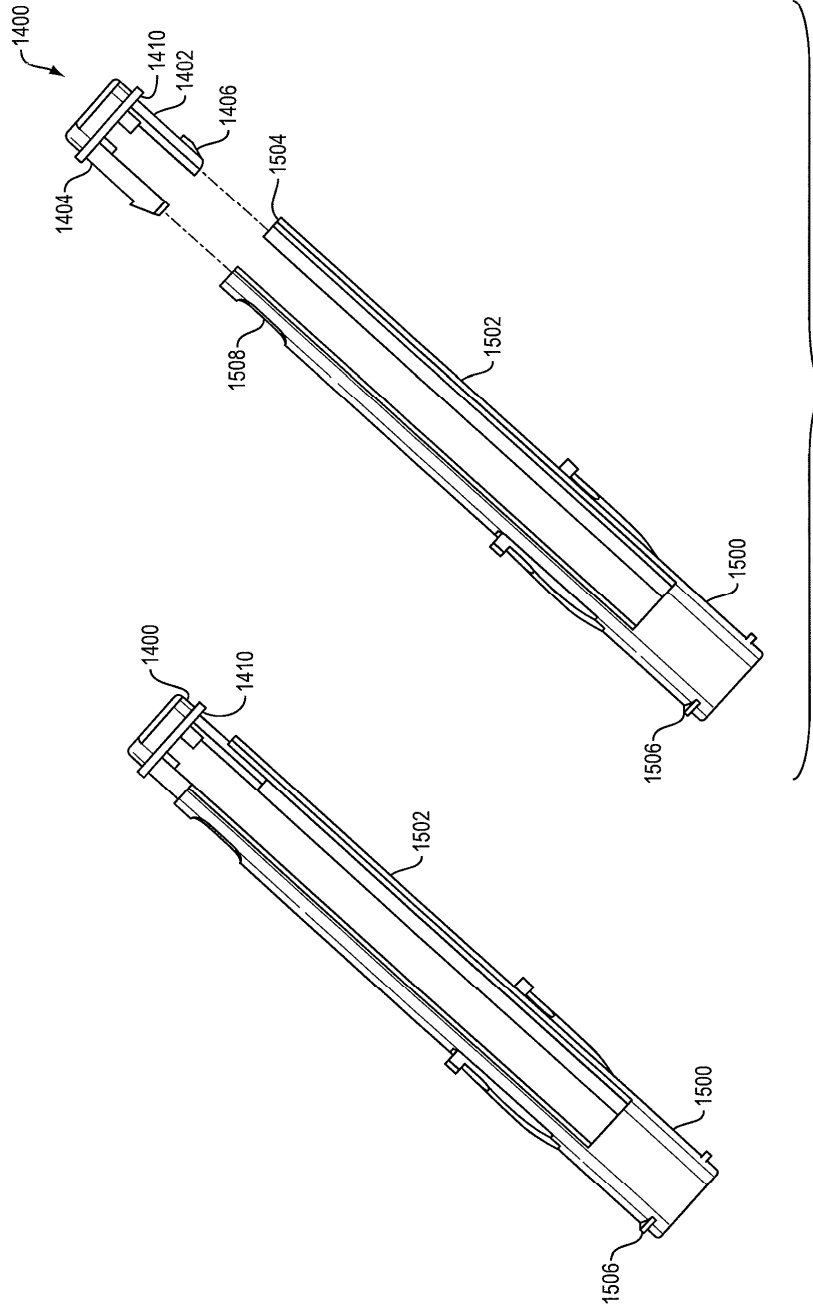


FIG. 15D

FIG. 15C

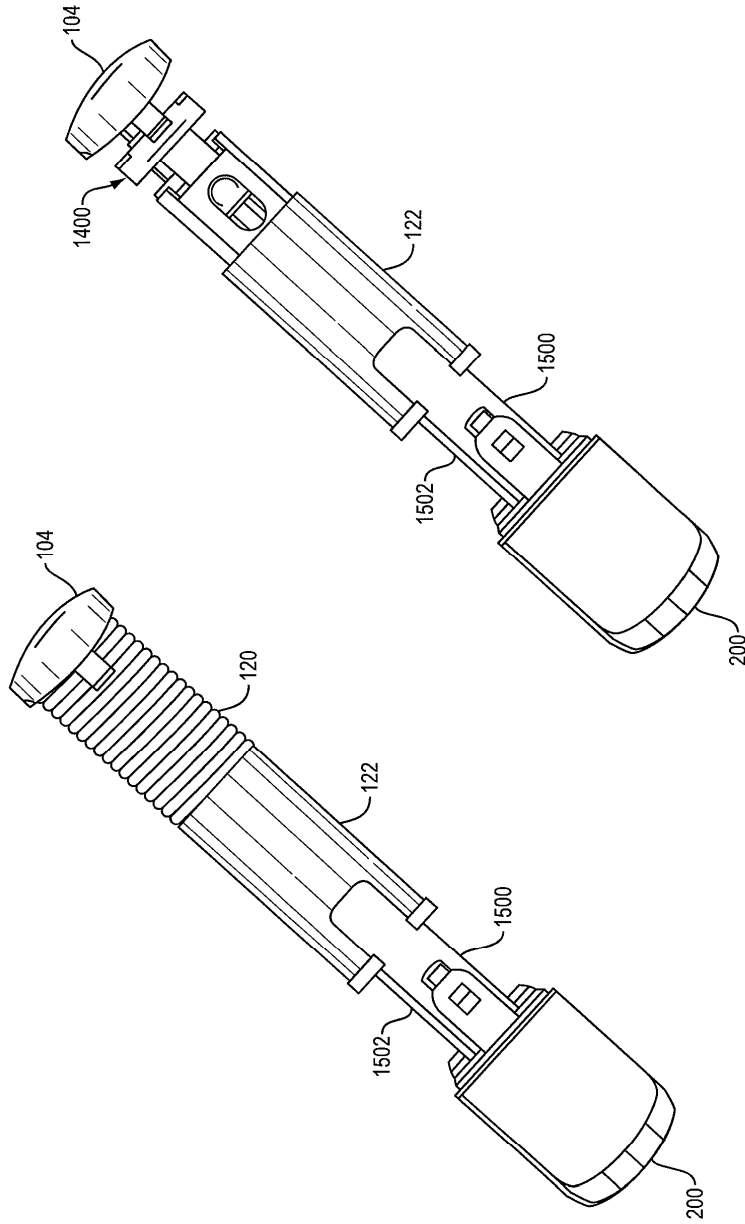


FIG. 15F

FIG. 15E

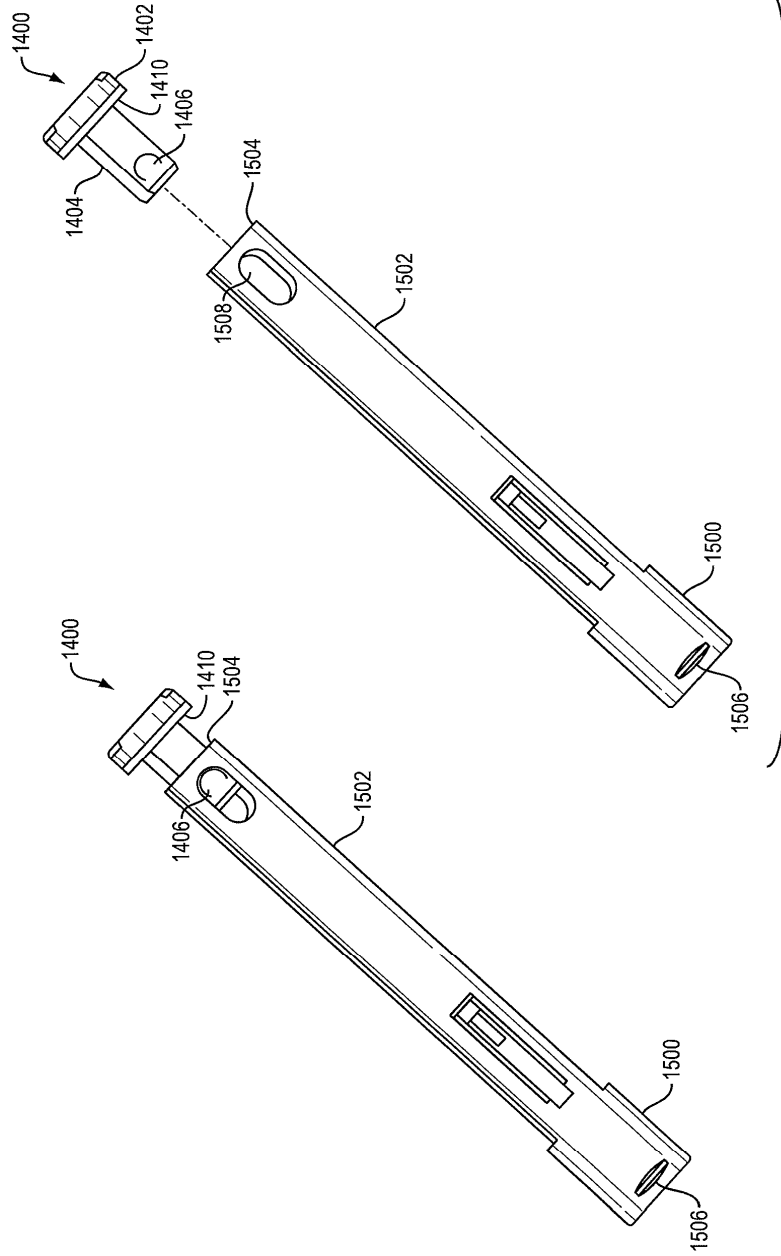


FIG. 15H

FIG. 15G

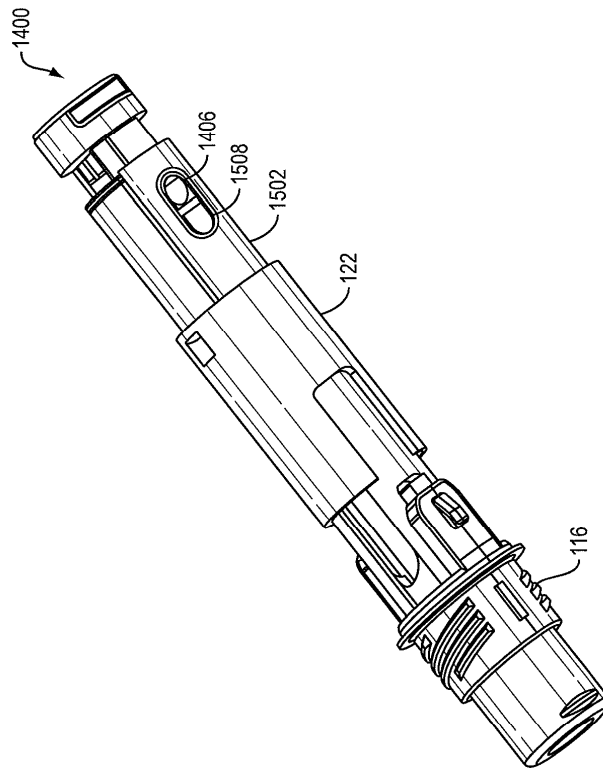


FIG. 16A

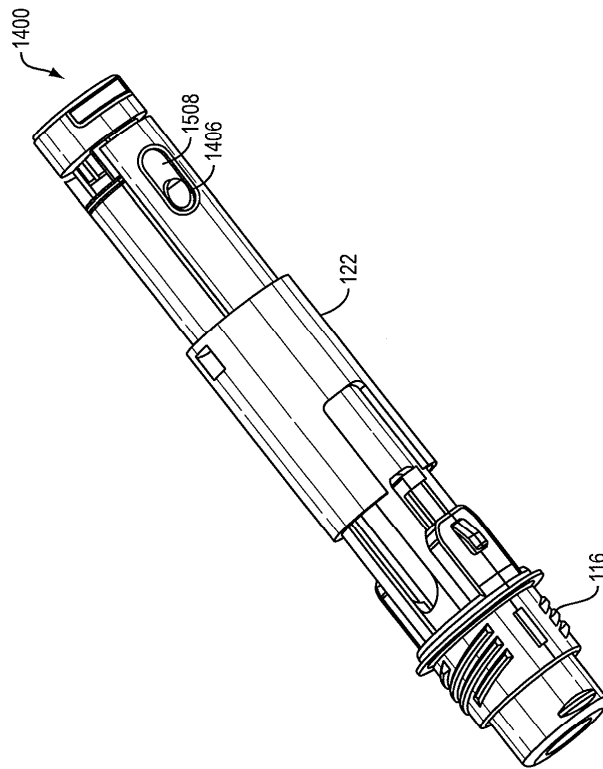


FIG. 16B

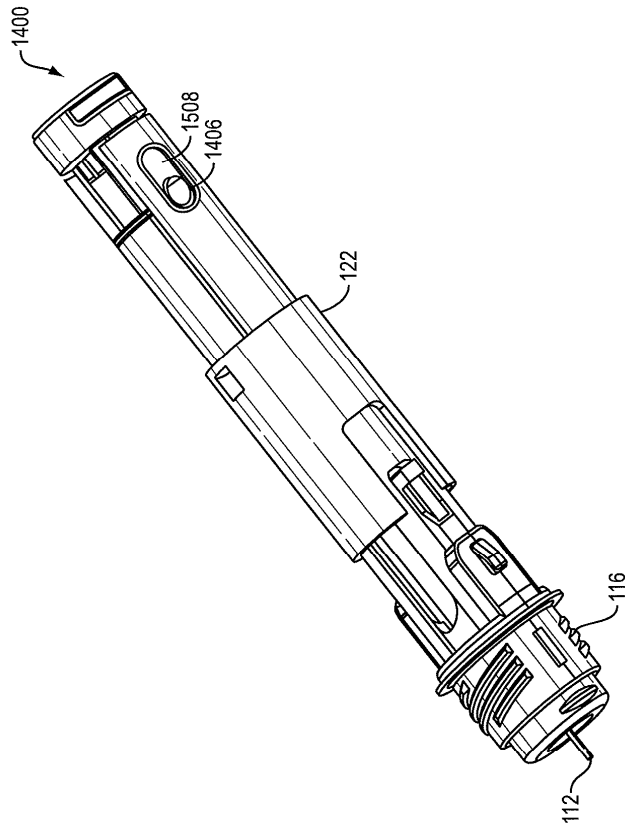


FIG. 16C

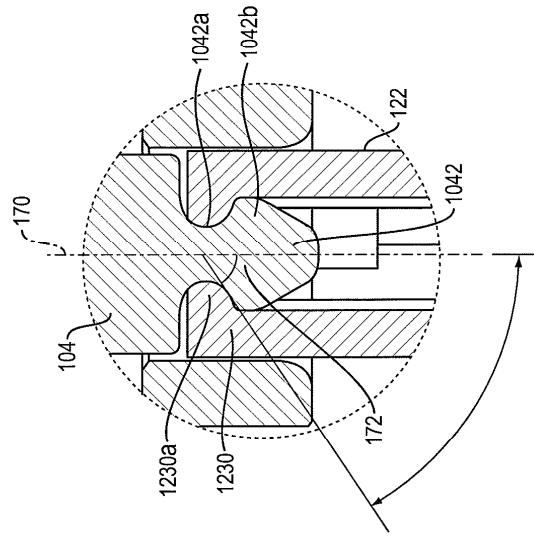


FIG. 17B

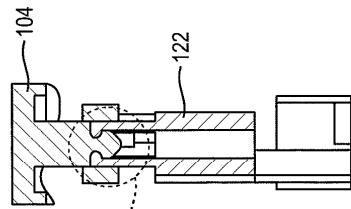


FIG. 17A

FIG. 17B

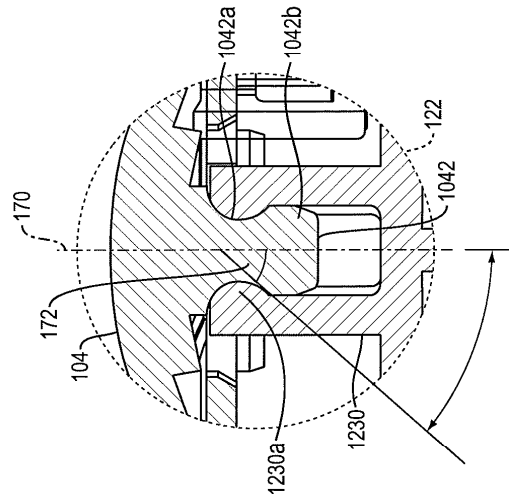


FIG. 17D



FIG. 17C

FIG. 17D



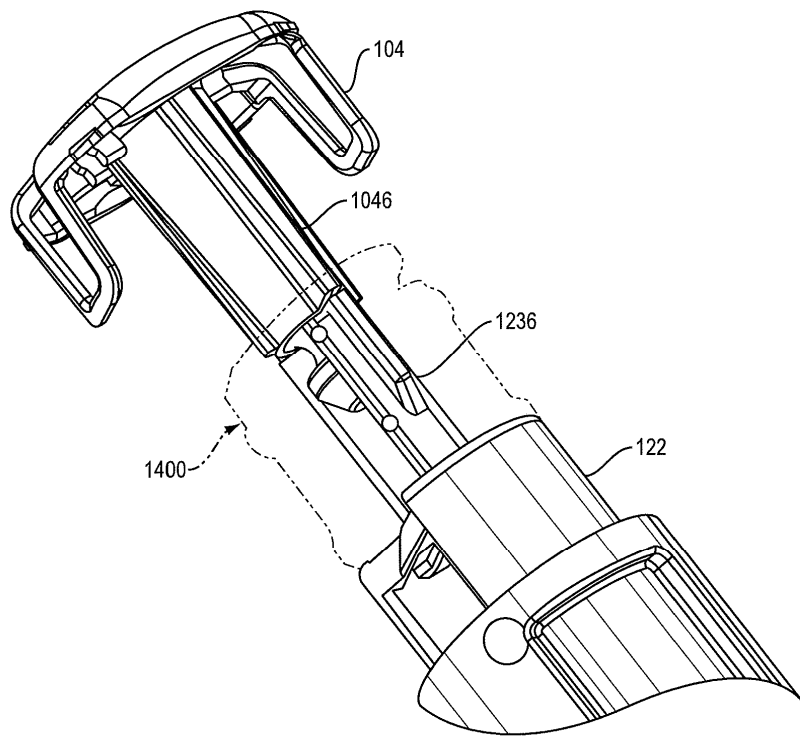


FIG. 18