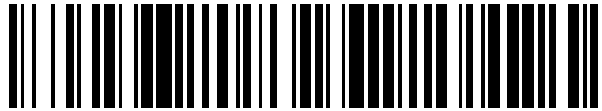


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 578**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/20**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.08.2012 E 14193283 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.05.2016 EP 2837396**

54 Título: **Autoinyector para jeringa retráctil prellenada**

30 Prioridad:

**24.08.2011 US 201161526995 P**

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

**01.06.2016**

73 Titular/es:

**UNITRACT SYRINGE PTY LTD (100.0%)  
Suite 3, Level 11 1 Chifley Square  
Sydney, NSW 2000, AU**

72 Inventor/es:

**LUMME, KATLIN MARIE;  
WEAVER, PHILIP A.;  
KAAL, JOSEPH HERMES;  
RAFFERTY, CHRISTOPHER CHARLES;  
THORLEY, CRAIG STEPHEN y  
ONDREJICKA, JOEL M.**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 572 578 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

Autoinyector para jeringa retráctil prellenada

### 5 **Campo**

Esta invención se refiere a inyectores automáticos para jeringas retráctiles. Más en concreto, esta invención se refiere a mecanismos de accionamiento para inyectores automáticos, inyectores automáticos para jeringas retráctiles, los métodos de operar tales dispositivos, y los métodos de montar tales dispositivos.

10

### **Antecedentes**

Se puede obtener en el mercado jeringas de activación manual de varios fabricantes, incluyendo el propietario y cesionario de la presente invención, y se usan en la administración de soluciones medicamentosas, suspensiones medicamentosas, vacunas, terapias medicinales, y cualquier otro medicamento líquido por inyección parenteral. Los médicos utilizan de ordinario tales jeringas para administrar inyecciones a pacientes, pero son difíciles de usar por pacientes que se autoinyectan.

15

20

25

30

Un autoinyector es un dispositivo automático de inyección diseñado para facilitar la administración de una dosis de medicamento a un paciente a través de una aguja hipodérmica, siendo administrada la inyección por lo general por el mismo paciente. Un autoinyector funciona, por ejemplo, administrando automáticamente una inyección a la activación realizada por el paciente. Esto se contrapone a una jeringa de activación manual convencional donde el paciente tiene que presionar directamente un émbolo a un cilindro conteniendo medicamento con el fin de realizar la inyección. Los autoinyectores han demostrado ser especialmente útiles al permitir que un usuario no experto en medicina administre una inyección parenteral, y puede proporcionar ventajas tanto psicológicas como físicas a los pacientes. Los pacientes que necesitan inyectarse medicación para el tratamiento de una enfermedad crónica han usado autoinyectores desde que el primer autoinyector reutilizable se introdujo en la década de 1990. Un autoinyector proporciona protección del depósito primario, generalmente una jeringa prellenada, y ofrece una solución fácil de usar para inyección automática de medicación. En el sentido en que se usa aquí, los términos "inyector automático" y "autoinyector" se refieren a los mismos dispositivos.

35

40

Además de la introducción automática de la aguja y la administración de la dosis, algunos autoinyectores también incorporan mecanismos de seguridad para proteger automáticamente al paciente de la aguja después del uso. Los inyectores automáticos de la técnica anterior están provistos por lo general de protectores de aguja que se extienden sobre la aguja al ser accionados. Sin embargo, tales mecanismos de seguridad pueden fallar al accionarse y/o se pueden invertir fácilmente, dejando por ello al paciente expuesto a la aguja y susceptible a lesión. Además, los inyectores automáticos conocidos enlazan por lo general indicadores visuales, táctiles o audibles al final de la carrera del émbolo o el accionamiento de algún mecanismo de seguridad, en lugar de al final de la dosis de medicamento. Consiguientemente, el paciente de autoadministración no dispone de una indicación de que el medicamento ha sido administrado completamente y puede quitar la aguja o accionar prematuramente los mecanismos de seguridad.

45

50

En WO 94/21316 se describe un dispositivo de inyección que sujeta una jeringa en forma de una cápsula que tiene una aguja que sobresale de su extremo delantero y un émbolo que se extiende desde su extremo trasero. El extremo trasero del émbolo se recibe en un elemento de accionamiento que, cuando es liberado, es empujado hacia delante por un muelle helicoidal, proyectando éste la aguja y expulsando entonces la dosis. El elemento de accionamiento se mantiene cautivo en su posición cebada situada hacia atrás por un retén proporcionado por el cuerpo del dispositivo. Un manguito que cubre una parte sustancial del cuerpo puede desplazarse longitudinalmente a él desde una posición inicial situada hacia atrás a una posición avanzada en la que desengancha el elemento de accionamiento del retén o en la que un gatillo es liberado para accionamiento para liberar el elemento de accionamiento. Inicialmente, el elemento de accionamiento y el muelle helicoidal están telescopizados juntos, actuando el muelle contra el extremo trasero del cuerpo y manteniéndose el elemento de accionamiento en su extremo delantero.

55

60

En WO 2004/047890 se describe una jeringa llena de un agente activo y que tiene una aguja de inyección, pudiendo desplazarse la jeringa en una parte receptora por la tensión de un muelle. Una parte de transmisión desplazable por al menos un muelle atraviesa un primer recorrido parcial para hincar la aguja de inyección y un segundo recorrido parcial para vaciar el agente activo. El al menos único muelle actúa entre la parte de transmisión y una parte intermedia y otro muelle actúa entre la parte intermedia y una parte de soporte que está fijamente conectada a la parte receptora. Un dispositivo indicador que es visible desde fuera está conectado a la parte intermedia. El dispositivo indicador que es visible a través de una parte transparente se mueve solamente durante el segundo recorrido parcial y atraviesa un recorrido que es sustancialmente menor que la suma de ambas carreras parciales.

65

### **Resumen**

La presente invención proporciona mecanismos de accionamiento para inyectores automáticos, inyectores

automáticos para jeringas retráctiles, los métodos de operar tales dispositivos, y los métodos de montar tales dispositivos. Los inyectores automáticos que realizan la presente invención proporcionan características de seguridad integradas que retraen automáticamente la aguja o cánula al dispositivo, por ejemplo, para evitar lesiones relacionadas con pinchazos de aguja convencionales. Además, las realizaciones de la presente invención proporcionan a los usuarios una verdadera indicación de final de dosis, informando al usuario de que la administración de medicamento ha finalizado y de que el dispositivo es seguro para extracción y desecho. Consiguientemente, los nuevos dispositivos de la presente invención alivian uno o varios de los problemas asociados con dispositivos de la técnica anterior, como aquellos a los que se hace referencia anteriormente.

Según un primer aspecto de la presente invención se facilita un inyector automático incluyendo un alojamiento, un mecanismo de activación, un mecanismo de accionamiento, y un cartucho de jeringa que tiene un émbolo y un conjunto de aguja, donde el mecanismo de accionamiento incluye un primer muelle de accionamiento, un primer elemento de accionamiento, un segundo muelle de accionamiento, y un segundo elemento de accionamiento, donde en una configuración inicial el primer muelle de accionamiento está en un estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior del primer elemento de accionamiento y el segundo muelle de accionamiento está en un estado energizado comprimido entre el primer elemento de accionamiento y el segundo elemento de accionamiento y donde el cartucho de jeringa es una jeringa retráctil que incluye un conjunto de aguja retráctil, caracterizado porque el émbolo es capaz de enganchar el conjunto de aguja retráctil para facilitar la retracción del conjunto de aguja retráctil.

El primer elemento de accionamiento y el segundo elemento de accionamiento pueden estar conectados soltamente por enganche entre uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento y uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento. Uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento pueden tener salientes que se extienden hacia fuera del primer elemento de accionamiento.

El primer elemento de accionamiento puede tener uno o varios ganchos de bloqueo en un extremo próximo del primer elemento de accionamiento. Igualmente, el segundo elemento de accionamiento puede tener dientes de retención en un extremo distal del segundo elemento de accionamiento. Además, el primer elemento de accionamiento puede tener uno o varios dientes de guía que se extienden hacia fuera del primer elemento de accionamiento. El primer elemento de accionamiento y el segundo elemento de accionamiento son preferiblemente sustancialmente cilíndricos y se pueden hacer de varios materiales estándar, preferiblemente el mismo plástico o diferente.

El alojamiento puede ser un solo componente o puede incluir dos o más componentes como, por ejemplo, un alojamiento superior y un alojamiento inferior. El alojamiento superior, el alojamiento inferior, el primer elemento de accionamiento, y el segundo elemento de accionamiento pueden ser de innumerables formas, pero son preferiblemente sustancialmente cilíndricos.

En al menos una realización de la presente invención, el primer elemento de accionamiento tiene uno o varios ganchos de bloqueo en un extremo próximo del primer elemento de accionamiento que enganchan inicialmente una meseta de bloqueo en un extremo próximo interior del alojamiento. El mecanismo de activación es capaz de enganchar uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento para desenganchar los ganchos de bloqueo de la meseta de bloqueo del alojamiento a la activación por parte del usuario. El mecanismo de activación puede incluir una o varias ranuras de bloqueo dentro de las que pueden avanzar dientes de bloqueo correspondientes del alojamiento. En una configuración del mecanismo de activación, los dientes de bloqueo pueden evitar la activación del mecanismo de activación. Sin embargo, en otra configuración del mecanismo de activación, por rotación del mecanismo de activación por ejemplo, los dientes de bloqueo pueden permitir la activación del mecanismo de activación.

En una realización preferida, el primer elemento de accionamiento y el segundo elemento de accionamiento están dentro del alojamiento y están conectados soltamente uno con otro por enganche entre uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento y uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento. Uno o varios dientes conectores pueden tener salientes que estén en interfaz con canales longitudinales a lo largo de una superficie interior del alojamiento. Puede haber uno o varios rebajes en la superficie interior del alojamiento, donde, cuando los salientes de los dientes conectores están en interfaz con los rebajes, la expansión de los salientes a los rebajes permite que uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento se desenganchen de uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento. Por consiguiente, por la acción del usuario en el mecanismo de activación, el mecanismo de activación engancha uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento para desenganchar los ganchos de bloqueo de la meseta de bloqueo del alojamiento. Esta acción permite que el primer muelle de accionamiento se expanda, trasladando por ello el mecanismo de accionamiento dentro del alojamiento en la dirección distal a lo largo del eje del inyector automático. Cuando los salientes llegan a los rebajes dentro de la superficie interior del alojamiento, uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento se pueden desenganchar de uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento. Esta acción permite que el segundo muelle de accionamiento se expanda, trasladando por ello el segundo elemento de

accionamiento en la dirección distal a lo largo del eje del inyector automático. Si el cartucho de jeringa contiene un medicamento de tratamiento, tal como en el caso de una jeringa prellenada, la función del mecanismo de accionamiento puede ser utilizada para inyectar una aguja y distribuir el medicamento de tratamiento a un paciente. Opcionalmente, el mecanismo de accionamiento puede ser utilizado además para activar un mecanismo de retracción.

La jeringa retráctil tiene características de seguridad que retraen la aguja después del uso, realizando la deseable prevención de pinchazos de aguja, y evitando la reutilización de la jeringa. Adecuadamente, el émbolo es deslizantemente móvil dentro del cilindro de la jeringa para facilitar por ello la administración del medicamento de tratamiento a un usuario, paciente u otro receptor. La jeringa retráctil incluye un conjunto de aguja retráctil. El émbolo es capaz de enganchar el conjunto de aguja, o una porción del mismo, para retraer la cánula o aguja. Adecuadamente, la retracción de la aguja la facilita un elemento de empuje tal como un muelle, elemento elástico u otro elemento capaz de almacenar y liberar energía para facilitar la retracción de la aguja. Se apreciará que la jeringa retráctil puede incluir cualquier mecanismo de retracción de aguja que pueda operar con el inyector automático aquí descrito. A modo de ejemplo, el mecanismo de retracción de aguja puede ser el descrito en la publicación internacional WO2006/119570, la publicación internacional WO2006/108243, la publicación internacional WO2009/003234 y la publicación internacional WO2011/075760, aunque sin limitación a él.

Según una realización, la jeringa retráctil incluye: un émbolo incluyendo un elemento de empuje, un interior de émbolo, un exterior de émbolo y uno o varios elementos de bloqueo, donde el interior de émbolo y el exterior de émbolo cooperan para mantener soltamente dicho elemento de empuje en un estado inicialmente energizado; y un conjunto de aguja incluyendo la aguja retráctil, donde la aguja retráctil incluye una cánula y un cuerpo de aguja enganchable por el interior de émbolo. Preferiblemente, una junta estanca de émbolo está montada en el interior de émbolo y es capaz de enganchar dicho cuerpo de aguja. Preferiblemente, el conjunto de aguja puede incluir además una junta estanca de aguja que retiene la aguja retráctil, donde la cánula de la aguja retráctil pasa a través de la junta estanca de aguja para permitir la administración de las sustancias mezcladas o mezcla a un usuario, paciente u otro receptor.

En al menos una realización, la jeringa incluye además un aro de liberación. Adecuadamente, el aro de liberación está en un extremo próximo del cilindro de jeringa y está acoplado de forma enganchable o conectable, conectado o fijado al cilindro. El aro de liberación puede ser un componente separado o integral con el cilindro. El aro de liberación puede activar la retracción de la aguja después de que el interior de émbolo de la jeringa retráctil haya enganchado el cuerpo de aguja. A la activación de la retracción de la aguja, el interior de émbolo y el exterior de émbolo se desenganchan permitiendo que el elemento de empuje se expanda a partir de su estado inicialmente energizado. El exterior de émbolo permanece sustancialmente en contacto o conexión con el aro de liberación, mientras que el interior de émbolo es trasladado axialmente en la dirección próxima por liberación del elemento de empuje para permitir la retracción de la cánula y el cuerpo de aguja.

Adecuadamente, la jeringa retráctil incluye uno o varios sistemas de bloqueo de émbolo. En una realización de dicho sistema de bloqueo, el interior del émbolo incluye un elemento de bloqueo que es capaz de enganchar el aro de liberación de la jeringa después de la retracción de la aguja para evitar por ello o impedir el movimiento adicional del interior de émbolo con relación al aro de liberación. En al menos una realización de la presente invención, la jeringa retráctil incluye un mecanismo de retracción esencialmente como el descrito en WO2011/075760. Además o alternativamente, la fuerza del segundo muelle de accionamiento que actúa sobre el exterior de émbolo propiamente dicho puede evitar o "bloquear" el avance axial del exterior de émbolo en la dirección próxima después del accionamiento.

Según un segundo aspecto de la presente invención se facilita un método de montar un inyector automático que incluye los pasos de: (i) comprimir un segundo muelle de accionamiento entre un primer elemento de accionamiento y un segundo elemento de accionamiento y bloquear el segundo muelle de accionamiento en el estado energizado comprimido enganchando soltamente uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento con uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento; (ii) insertar un primer muelle de accionamiento a un alojamiento y comprimir el primer muelle de accionamiento entre el alojamiento y el primer elemento de accionamiento enganchando soltamente uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento con una meseta de bloqueo del alojamiento, donde el primer muelle de accionamiento se mantiene inicialmente en un estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior del primer elemento de accionamiento; y (iii) insertar un cartucho de jeringa incluyendo un émbolo y un conjunto de aguja al alojamiento de tal manera que un extremo próximo del émbolo contacte el segundo elemento de accionamiento. El método puede incluir además el paso de: montar un mecanismo de activación en el alojamiento, donde el mecanismo de activación está configurado para contactar uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento a la activación.

Según un tercer aspecto de la presente invención se facilita un método de operar un inyector automático que incluye los pasos de: (i) desenganchar uno o varios ganchos de bloqueo de un primer elemento de accionamiento de una meseta de bloqueo de un alojamiento, donde tal desenganche permite que un primer muelle de accionamiento se expanda sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del alojamiento a partir de su estado energizado inicial; (ii)

desenganchar uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento de los puentes de conexión correspondientes de un segundo elemento de accionamiento, donde tal desenganche permite que un segundo muelle de accionamiento se expanda sustancialmente a lo largo del eje longitudinal del alojamiento a partir de su estado energizado inicial; y (iii) activar un mecanismo de retracción de un cartucho de jeringa incluyendo un émbolo y un conjunto de aguja, donde el conjunto de aguja incluye una aguja retráctil que tiene una cánula y un cuerpo de aguja, para retirar la aguja retráctil. El método puede incluir además los pasos de: operar el émbolo del inyector automático. Antes del paso (i), el método puede incluir además el paso de: desbloquear un mecanismo de activación y activar el mecanismo de activación.

En toda esta memoria descriptiva, a no ser que se indique lo contrario, "incluir", "incluye" e "incluyendo" se usan en sentido inclusivo más bien que de forma excluyente, de modo que un entero o grupo de enteros indicados puede incluir uno u otros varios enteros o grupos de enteros no indicados.

### Breve descripción de los dibujos

Realizaciones no limitadoras de la invención se describen aquí con referencia a los dibujos siguientes donde:

La figura 1A representa una vista isométrica de un inyector automático, según una realización de la presente invención.

La figura 1B representa una vista isométrica de los componentes interiores del inyector automático representado en la figura 1A.

La figura 2 representa una vista despiezada de un inyector automático, según una realización de la presente invención.

La figura 3A representa una vista despiezada de un mecanismo de accionamiento para un inyector automático, según una realización de la presente invención, que está sustancialmente dentro del alojamiento superior cuando está montado.

La figura 3B representa una vista ampliada del mecanismo de accionamiento representado en la figura 3A.

La figura 3C representa una vista en sección transversal del mecanismo de accionamiento representado en la figura 3A.

La figura 3D representa una rotación de 90 grados de la vista en sección representada en la figura 3C.

La figura 4 representa una vista en sección transversal de un émbolo de un componente de jeringa retráctil de un inyector automático, según una realización de la presente invención.

La figura 5 representa un inyector automático incluyendo un mecanismo de accionamiento, según una realización de la presente invención, en una configuración bloqueada.

La figura 6A representa un inyector automático incluyendo un mecanismo de accionamiento, según una realización de la presente invención, en una configuración de inyección.

La figura 6B representa un inyector automático incluyendo un mecanismo de accionamiento, según una realización de la presente invención, en una configuración de dosificación de medicamento.

La figura 7 representa un inyector automático incluyendo un mecanismo de accionamiento, según una realización de la presente invención, en una configuración de retracción activada.

La figura 8 representa un inyector automático incluyendo un mecanismo de accionamiento, según una realización de la presente invención, en una configuración de retracción finalizada.

La figura 9 representa un conjunto de aguja enganchado por un émbolo antes de la retracción.

La figura 10 representa una vista ampliada de la configuración de retracción activada representada en la figura 7, en la que un aro de liberación desengancha un interior de émbolo de un exterior de émbolo para facilitar la descompresión del muelle y la retracción de la aguja.

Y la figura 11 representa una vista ampliada de la configuración de retracción finalizada representada en la figura 8.

### Descripción detallada

Los nuevos dispositivos de la presente invención proporcionan características de seguridad integradas que retiran

automáticamente la aguja o cánula al dispositivo y proporcionan una verdadera indicación del final de dosis a los usuarios. Tales dispositivos son seguros y fáciles de usar, y son estética y ergonómicamente atractivos para pacientes que se autoinyectan. Los dispositivos aquí descritos incorporan características que hacen que la activación, la operación y el bloqueo del dispositivo sean sencillos incluso para usuarios no expertos. Los nuevos dispositivos de la presente invención proporcionan estas características deseables sin ninguno de los problemas asociados con los dispositivos conocidos de la técnica anterior. En el sentido en que se usa aquí para describir los mecanismos de accionamiento, inyectores automáticos, cartuchos de jeringa, o alguna de las posiciones relativas de los componentes de la presente invención, los términos "axial" o "axialmente" se refieren en general a un eje longitudinal "A" alrededor del que los mecanismos de accionamiento y los inyectores automáticos están colocados, preferiblemente aunque no necesariamente, simétricamente a su alrededor. El término "radial" se refiere en general a una dirección normal al eje A. Los términos "próximo", "trасero", "situado hacia atrás", "posterior" o "hacia atrás" se refieren en general a una dirección axial en la dirección "P" del émbolo. Los términos "distal," "frontal", "situado hacia delante", "pulsado" o "hacia delante" se refieren en general a una dirección axial en la dirección "D" de la aguja. En el sentido en que se usa aquí, el término "vidrio" se deberá entender incluyendo otros materiales igualmente no reactivos adecuados para uso en una aplicación de grado farmacéutico que normalmente requeriría vidrio. El término "plástico" puede incluir polímeros tanto termoplásticos como termoestables. Los polímeros termoplásticos puede ser reablandados a su estado original por calor; los polímeros termoestables no pueden. En el sentido en que se usa aquí, el término "plástico" se refiere primariamente a polímeros termoplásticos moldeables como, por ejemplo, polietileno y polipropileno, o una resina acrílica, que también contienen típicamente otros ingredientes como agentes de curado, rellenos, agentes de refuerzo, colorantes, y/o plastificantes, etc, y que se pueden formar o moldear bajo calor y presión. En el sentido en que se usa aquí, el término "plástico" no incluye vidrio o elastómeros que estén aprobados para uso en aplicaciones donde estén en contacto directo con líquidos terapéuticos que puedan interactuar con plástico o que puedan ser degradados por sustituyentes que puedan entrar de otro modo en el líquido a partir del plástico. El término "elastómero", "elastomérico" o "material elastomérico" se refiere primariamente a polímeros cauchotosos termoestables entrecruzados que son más fácilmente deformables que el plástico, pero que están aprobados para uso con fluidos de grado farmacéutico y no son fácilmente susceptibles a lixiviación o migración de gas. "Fluido" se refiere primariamente a líquidos, pero también puede incluir suspensiones de sólidos dispersados en líquidos, y gases disueltos en o de otro modo presentes conjuntamente dentro de líquidos dentro de las porciones de las jeringas que contengan líquido. El término "muelle" se usa aquí con referencia a uno o varios "elementos de empuje" y cualquier tipo de muelle u otro elemento de empuje puede ser utilizado dentro de esta invención.

La figura 1A y la figura 1B muestran una realización de inyector automático 100 que incluye un alojamiento superior 14 y un alojamiento inferior 16. El alojamiento superior 14 y el alojamiento inferior 16 se pueden hacer de alguno de varios materiales incluyendo plástico y vidrio, pero se hacen preferiblemente de plástico. El alojamiento superior 14 y el alojamiento inferior 16 pueden ser un componente unificado que conste de dos porciones o, como se representa en las figuras 1A y 1B, dos componentes separados. Cuando el alojamiento superior 14 y el alojamiento inferior 16 son dos componentes separados, pueden estar fijamente conectados, por ejemplo por una cola o adhesivo, o unidos extraíblemente, por ejemplo por una conexión de encaje roscado. El inyector automático 100 también puede incluir un mecanismo de activación 12 y un tapón 18. La figura 1B representa los componentes interiores del inyector automático 100, es decir, con el alojamiento superior 14 y el alojamiento inferior 16 ocultos a la vista. Como se representa en la figura 1B, el inyector automático 100 incluye un mecanismo de activación 12, un mecanismo de accionamiento 10, y un cartucho de jeringa 20 que tiene un émbolo 200 (representado en la figura 4) y un conjunto de aguja 40. El tapón 18 se ha quitado para operación del inyector automático 100 representado en la figura 1B, pero se colocaría extraíblemente en el inyector automático 100 en el extremo distal D del dispositivo y se quitaría al tiempo de uso por parte del usuario. La figura 1B representa los componentes del mecanismo de accionamiento 10 y el inyector automático 100, según al menos una realización de la presente invención, en una configuración bloqueada.

En al menos una realización, el mecanismo de activación 12 es un botón que se puede girar, por ejemplo, para desbloquear el dispositivo y presionar para activar el dispositivo, como se expone aquí en mayor detalle. El mecanismo de activación se representa en el extremo próximo P del inyector automático 100. Típicamente, la cámara de medicamento 222 contiene una sustancia líquida o dosis de medicamento para administración a través del conjunto de aguja 40 a un paciente. A la depresión, es decir, al movimiento axial en la dirección distal, el mecanismo de activación 12 permite que el mecanismo de accionamiento 10 accione las etapas de operación de inyección con aguja, administración de dosis de medicamento, y activación de retracción. La activación de retracción por el mecanismo de accionamiento 10 permite la retracción del conjunto de aguja 40 al cilindro de cartucho de jeringa 202 y el inyector automático 100, como se expone aquí en mayor detalle.

Las figuras 3A-3D detallan más el mecanismo de accionamiento 10, según al menos una realización de la presente invención, que es un componente del inyector automático. La figura 3A representa los componentes del mecanismo de accionamiento 10 en una vista despiezada, además del alojamiento superior 14, mientras que la figura 3B representa estos componentes en una vista comprimida antes del accionamiento. En al menos una realización, el mecanismo de accionamiento 10 incluye un primer muelle de accionamiento 102, un primer elemento de accionamiento 104, un segundo muelle de accionamiento 106, y un segundo elemento de accionamiento 108. En una configuración comprimida anterior al accionamiento, el primer muelle de accionamiento 102 descansa en un

estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior del primer elemento de accionamiento 104. En esta configuración comprimida, el primer elemento de accionamiento 104 y el segundo elemento de accionamiento 108 están conectados soltamente, como se representa en la figura 3B, entre los que el segundo muelle de accionamiento 106 está en un estado energizado comprimido. El mecanismo de accionamiento se mantiene en un estado comprimido por enganche entre dientes conectores 104B del primer elemento de accionamiento 104 y puentes de conexión 108B del segundo elemento de accionamiento 108. Los dientes conectores 104B y los puentes de conexión 108B se mantienen en enganche por interacción entre salientes 104D del primer elemento de accionamiento 104 y el diámetro interior del alojamiento superior 14, como se expone en detalle más adelante. Los salientes 104D pueden avanzar dentro de canales longitudinales en el diámetro interior del alojamiento para mantener la alineación rotacional del mecanismo de accionamiento. Dientes de guía 104C del primer elemento de accionamiento 104 están igualmente en interfaz con el diámetro interior del alojamiento para mantener el mecanismo de accionamiento 10 en alineación rotacional dentro del inyector automático.

Las figuras 3C-3D proporcionan vistas en sección transversal del mecanismo de accionamiento 10 dentro del alojamiento superior 14 antes de la activación o el accionamiento del inyector automático. La figura 3D representa una vista en rotación axial de 90 grados de la vista representada en la figura 3C. Como se representa, ganchos de bloqueo 104A del primer elemento de accionamiento 104 enganchan inicialmente la meseta de bloqueo 14B del alojamiento superior 14. A la activación del inyector automático y el mecanismo de accionamiento por el mecanismo de activación, se hace que los ganchos de bloqueo 104A se muevan radialmente hacia dentro y desenganchen de la meseta de bloqueo 14B. Como apreciarán los expertos con conocimientos ordinarios, el término "ganchos" se entiende en referencia a cualquier tipo de mecanismo de enganche incluyendo, por ejemplo, dientes, retenes, lengüetas y análogos. A dicho desenganche, el primer muelle de accionamiento 102 se puede expandir a partir de su estado energizado comprimido, trasladando por ello axialmente el primer elemento de accionamiento 104 en la dirección distal. El primer elemento de accionamiento 104 y el segundo elemento de accionamiento 108 se retienen en enganche durante esta traslación axial inicial debido al enganche entre los dientes conectores 104B del primer elemento de accionamiento 104 y los puentes de conexión 108B del segundo elemento de accionamiento 108 descritos anteriormente. Tal operación del mecanismo de accionamiento 10 también se representa en las figuras 5, 6A, y 6B, en las que el mecanismo de accionamiento 10 está incorporado a un inyector automático 100. Como se representa en la figura 5, los dientes de retención 108A del segundo elemento de accionamiento 108 se usan inicialmente para enganchar la parte inferior del aro de liberación 236 para mantener la posición del conjunto de aguja y cartucho de jeringa dentro del alojamiento, por ejemplo, durante la extracción del protector de aguja. Los dientes de retención 108A también se pueden usar para sujeción contra el cilindro 202 del cartucho de jeringa 20 para asegurar la alineación sustancialmente axial de estos componentes durante el almacenamiento, el transporte y la operación del mecanismo de accionamiento y del inyector automático. El aro de soporte 22 puede ser utilizado igualmente para asegurar la alineación sustancialmente axial de los componentes.

Con referencia ahora a las figuras 5-8, la expansión del primer muelle de accionamiento 102 y la traslación axial resultante del mecanismo de accionamiento 10 en la dirección distal produce la exposición del conjunto de aguja 40 por el extremo distal del inyector automático, por ejemplo para inyección de una aguja a un usuario. Esto es evidente en la transición de los componentes representados en las figuras 5, 6A y 6B. La traslación axial del mecanismo de accionamiento en la dirección distal hace que el émbolo 200 también se mueva en la dirección distal, mientras que el cartucho de jeringa se mantiene sustancialmente en posición por el enganche entre el aro de liberación 236 y las mesetas de alojamiento inferior 16A. Las mesetas de alojamiento inferior 16A también pueden estar situadas en varias posiciones dentro del alojamiento inferior para limitar la profundidad de introducción de la aguja. La traslación distal del émbolo 200 dentro del cilindro 202 del cartucho de jeringa 20 expulsa un líquido, tal como un medicamento de tratamiento, de la cámara de medicamento 222 a través del conjunto de aguja 40 y a un usuario para administración de medicamento, como se expone con más detalle más adelante. Como tal, la expansión del primer muelle de accionamiento 102 produce inicialmente la introducción de la aguja en el paciente a una profundidad deseada especificada por la posición de las mesetas de alojamiento inferior 16A dentro del alojamiento. A la interacción entre el aro de liberación 236 y las mesetas de alojamiento inferior 16A para bloquear el avance adicional del cartucho de jeringa, la expansión continuada del primer muelle de accionamiento 102 procede a trasladar el émbolo 200 dentro del cilindro 202 para administrar la dosis de medicamento.

Con referencia ahora a la figura 4, el émbolo 200 incluye el interior de émbolo 210 incluyendo el eje 211, el brazo 232, el reborde anular 212 y el elemento de enganche de sellado 216, que en esta realización es un saliente roscado en el extremo distal del émbolo 200, que engancha el rebaje roscado complementario 820 de la junta estanca de émbolo 800. La junta estanca de émbolo 800 incluye además una porción de enganche de aguja 810. El émbolo 200 incluye además un exterior de émbolo 220 que tiene un cuerpo alargado 221 con una base 225 y un elemento de bloqueo 227. El émbolo 200 incluye además un muelle de émbolo 270 que está montado entre el interior de émbolo 210 y el exterior de émbolo 220, mantenido en un estado inicialmente comprimido entre el reborde 212 del interior de émbolo 210 y la base 225 del exterior de émbolo 220. Inicialmente, el reborde 235 del brazo 232 contacta el borde 229 del exterior de émbolo 220 para evitar el movimiento axial del interior de émbolo 210 con relación al exterior de émbolo 220. Sin embargo, el brazo 232 del interior de émbolo 210 es elásticamente flexible y móvil en la dirección de la flecha sólida representada en la figura 4, que permitirá el desenganche del interior de émbolo 210 del exterior de émbolo 220 para facilitar la descompresión del muelle de émbolo 270, como se describirá a continuación.

Con referencia ahora a la figura 9, el conjunto de aguja 40 incluye la cánula 410, el cuerpo de aguja 420, el retén 300, la junta estanca de aguja 430 y el eyector 600. El conjunto de aguja 40 está montado en el extremo distal del cilindro 202 del cartucho de jeringa. La figura 9 representa los componentes en la etapa de activación de retracción, cuando el contacto entre la junta estanca de émbolo 800 y la junta estanca de aguja 430, la junta estanca de aguja 430 y el eyector 600, y el eyector 600 y los brazos 320A, B del retén 300 hacen que los extremos de gancho 321A, B del retén 300 se desenganchen del cuerpo de aguja 420 para la retracción del conjunto de aguja 40. La cánula 410 puede ser un número de tubos de fluido, pero es preferiblemente una aguja rígida, tal como una aguja rígida de acero. Antes de o a la activación de retracción, el rebaje de émbolo 860 de la junta estanca de émbolo 800 engancha el segmento próximo 425 del cuerpo de aguja 420 para la retracción del conjunto de aguja 40. La etapa de activación de retracción se detalla más con referencia a la operación del inyector automático 100 en las figuras 5-8 siguientes.

La operación del mecanismo de accionamiento 10 y del inyector automático 100 se describirá con referencia especial a las figuras 1-3 y 5-8. En estas realizaciones, la cámara de medicamento 222 del cilindro 202 contiene un fluido adecuado para inyección a un usuario. Como es evidente en la figura 5, el tapón de seguridad 18 (representado también en la figura 1A) se ha quitado del alojamiento inferior 16 para permitir la activación del dispositivo, la inyección del conjunto de aguja, y la administración de medicamento. Inicialmente, el mecanismo de activación 12 está en una configuración bloqueada habilitada por el enganche soltable entre dientes de bloqueo 14A del alojamiento superior 14 y las ranuras de bloqueo 12A del mecanismo de activación 12. Las ranuras de bloqueo 12A pueden ser canales, retenes o análogos a lo largo de la circunferencia radial del mecanismo de activación, como se representa en la figura 1B, dentro de los que pueden avanzar los dientes de bloqueo 14A. Inicialmente, los dientes de bloqueo 14A están en una posición dentro de las ranuras de bloqueo 12A, lo que evita la depresión del mecanismo de activación 12. El mecanismo de activación 12 se puede girar alrededor del eje longitudinal a una posición desbloqueada, donde los dientes de bloqueo 14A están alineados con una porción de las ranuras de bloqueo 12A, lo que permite la depresión axial del mecanismo de activación 12. Opcionalmente, un muelle de activación 122 puede estar retenido dentro del mecanismo de activación 12, entre el mecanismo de activación y el extremo próximo del alojamiento superior 14, por ejemplo para mantener el mecanismo de activación 12 en una posición bloqueada hasta la operación del usuario y para proporcionar al usuario resistencia táctil a la activación. Esto proporciona al usuario una realimentación útil para cerciorarse de que se siguen los procedimientos de inyección apropiados con el dispositivo y de que la extracción del tapón se ha realizado antes de la inyección.

En las configuraciones representadas en la figura 3D y la figura 5, ganchos de bloqueo 104A del primer elemento de accionamiento 104 enganchan inicialmente la meseta de bloqueo 14B del alojamiento superior 14. Después de la extracción del tapón y el desbloqueo del mecanismo de activación, por ejemplo por rotación axial del mecanismo de activación, el dispositivo se puede poner en contacto con la posición deseada del usuario y ser activado para inyección, administración de medicamento, y retracción de la aguja. A la activación del inyector automático y del mecanismo de accionamiento por el mecanismo de activación, se hace que los ganchos de bloqueo 104A se muevan radialmente hacia dentro y desenganchen de la meseta de bloqueo 14B. A dicho desenganche, el primer muelle de accionamiento 102 se puede expandir a partir de su estado energizado comprimido, trasladando por ello axialmente el primer elemento de accionamiento 104 en la dirección distal. El primer elemento de accionamiento 104 y el segundo elemento de accionamiento 108 son retenidos en enganche durante esta traslación axial inicial debido al enganche entre los dientes conectores 104B del primer elemento de accionamiento 104 y los puentes de conexión 108B del segundo elemento de accionamiento 108 descritos anteriormente. Esta etapa inicia la introducción de la aguja en el paciente y comienza la administración de medicamento al paciente.

Las figuras 6A y 6B muestran el inyector automático, en una vista en sección transversal que se ha girado 90 grados alrededor del eje con respecto a la vista representada en la figura 5, después de que el dispositivo haya sido activado. Cuando el primer muelle de accionamiento 102 sigue expandiéndose a partir de su estado energizado comprimido, produce la traslación axial del mecanismo de accionamiento en la dirección distal. Esta acción del mecanismo de accionamiento hace que el émbolo 200 también se mueva en la dirección distal (en la dirección representada por la flecha sombreada), mientras que el cartucho de jeringa 20 se mantiene sustancialmente en posición por el enganche entre el aro de liberación 236 y las mesetas de alojamiento inferior 16A. Las mesetas de alojamiento inferior 16A también pueden estar situadas en varias posiciones dentro del alojamiento inferior para limitar la profundidad de introducción de la aguja. La traslación distal del émbolo 200 dentro del cilindro 202 del cartucho de jeringa 20 expulsa un líquido, tal como un medicamento de tratamiento, de la cámara de medicamento 222 a través del conjunto de aguja 40 y a un usuario para administración de medicamento. Las dimensiones de los componentes y las longitudes del recorrido axial dentro del dispositivo están configuradas de tal manera que los salientes 104D del primer elemento de accionamiento 104 lleguen a los rebajes interiores 16D del alojamiento inferior 16 justo antes, o sustancialmente al mismo tiempo, que la junta estanca de émbolo 800 contacte la junta estanca de aguja del conjunto de aguja 40, asegurando efectivamente que el rebaje de la junta estanca de aguja 800 haya capturado por enganche el segmento 425 del cuerpo de aguja del conjunto de aguja 40 para retracción antes de la activación del mecanismo de retracción. Alternativamente, los rebajes interiores pueden estar dimensionados y situados en varios puntos en el alojamiento superior, o dentro de un cuerpo de alojamiento unificado, pero funcionan de la misma manera que la descrita en la realización representada en las figuras 6A y 6B. Igualmente, los rebajes interiores pueden ser cambios en el diámetro interior entre los alojamientos superior e inferior. En esta etapa, los salientes 104D del primer elemento de accionamiento 104 pueden saltar radialmente hacia fuera a los rebajes



interiores 16D del alojamiento inferior 16 (en las direcciones que indican las flechas sólidas en la figura 6B). Esta acción permite que los dientes conectores 104B del primer elemento de accionamiento 104 se desenganchen de los puentes de conexión 108B del segundo elemento de accionamiento 108, activando por ello la función del segundo elemento de accionamiento.

5 La figura 7 representa el inyector automático, en el mismo ángulo de visión en sección transversal que la figura 5, cuando el segundo elemento de accionamiento es accionado. Como se ha descrito anteriormente, a la liberación de los dientes conectores 104B del primer elemento de accionamiento 104 de su enganche con los puentes de conexión 108B del segundo elemento de accionamiento 108, el segundo muelle de accionamiento 106 se puede expandir a partir de su estado energizado comprimido, moviendo más por ello el émbolo en la dirección distal. Se evita que el segundo muelle de accionamiento 106 mueva el primer elemento de accionamiento en la dirección próxima por interacción superficial entre dientes de guía 104C del primer elemento de accionamiento y las ranuras de bloqueo 14C del alojamiento superior 14. Esta configuración asegura que sustancialmente toda la energía almacenada en el segundo muelle de accionamiento 106 sea liberada en la dirección distal. El segundo elemento de accionamiento 108 sirve para asegurar que todo el medicamento de tratamiento sea administrado al usuario y para activar el mecanismo de retracción de aguja.

En al menos una realización de la presente invención, la retracción de la aguja es esencialmente similar a la descrita en WO2011/075760, y se describirá brevemente a continuación con referencia a las figuras 7-11. Durante la administración del contenido de fluido, el émbolo 200 se mueve axialmente a través del cilindro 202 en la dirección de la flecha sombreada en la figura 7. Como se representa en la figura 9, la junta estanca de émbolo 800 apoya contra la junta estanca de aguja 430, que, a su vez, apoya contra el eyector 600. Además de esto, el aro de eyector 610 mueve los extremos de gancho 321A, B de los brazos 320A, B del retén 300 radialmente hacia fuera en la dirección de las flechas sólidas de la figura 9, desenganchando por ello el cuerpo de aguja 420 del retén 300 para liberar el cuerpo de aguja 420 y la cánula 410 para posterior retracción. En este punto, el asiento rebajado 810 de la junta estanca de émbolo 800 ha enganchado el segmento 425 del cuerpo de aguja retráctil 420 y el rebaje 860 ha recibido el extremo de fluido 412 de la cánula 410. Esto acopla efectivamente el cuerpo de aguja 420 y la cánula 410 al interior de émbolo 210 dado que el interior de émbolo 210 está conectado al extremo próximo de la junta estanca de émbolo 800.

Como se representa en la figura 7 y la figura 10, para que el cuerpo de aguja 420 y la cánula 410 se retraigan al final de la administración del contenido de fluido, el muelle comprimido 270 se debe descomprimir, lo que se facilita porque el interior de émbolo 210 se desengancha del exterior de émbolo 220. Este desenganche lo facilita el aro de liberación 236. Cuando el interior de émbolo 210 y el exterior de émbolo 220 se han presionado de forma sustancialmente completa (es decir, se han trasladado axialmente en la dirección distal como indica la flecha sombreada) para inyectar fluido desde el cilindro 202, uno o ambos pueden contactar el aro de liberación 236. A través de este contacto, el aro de liberación 236 mueve el brazo 232 radialmente hacia dentro (en la dirección de la flecha sólida) y fuera de enganche con el borde 229 del exterior de émbolo 220. Este desenganche permite que el muelle comprimido 270 se descomprima y empuje contra el reborde 212 (representado en la figura 4 y la figura 7) del interior de émbolo 210 para retirar por ello el interior de émbolo 210 con la junta estanca de émbolo 800, el cuerpo de aguja 420, y la cánula 410 acoplados a él. El exterior de émbolo 220 permanece sustancialmente en contacto o conexión con el aro de liberación 236, mientras que el interior de émbolo 210 acoplado al cuerpo de aguja 420 y a la cánula 410 se traslada axialmente en la dirección próxima por descompresión del muelle 270, retirando por ello la cánula 410 y el cuerpo de aguja 420. La figura 8 y la figura 11 muestran los componentes del inyector automático después de haber finalizado la retracción de la aguja. En esta etapa, la cánula 410 está completamente retirada al alojamiento y/o el cilindro 202. Esta retracción de la aguja o cánula es altamente deseable porque proporciona características de seguridad integradas al mismo tiempo que proporciona simultáneamente una verdadera indicación de final de dosis al usuario.

50 Adecuadamente, el inyector automático 100 proporciona uno o varios sistemas de bloqueo para el émbolo 200. Como se representa en las figuras 7, 8, y 11, en una realización de dicho sistema de bloqueo, el exterior de émbolo 220 del émbolo 200 incluye un elemento de bloqueo 227 que tiene un borde 228 que engancha el lado inferior 237 del aro de liberación 236 después de la retracción de la aguja. Este enganche evita o impide el movimiento adicional del émbolo 200 con relación al aro de liberación 236 en la dirección próxima, como se representa en la figura 11, mientras que el interior de émbolo 210 se puede mover en la dirección próxima. Consiguientemente, además de asistir inicialmente la activación de retracción de la aguja, el aro de liberación 236 puede funcionar secundariamente para bloquear el émbolo 200 después del uso inicial para evitar por ello la reutilización. Como se ha indicado anteriormente, la fuerza del segundo muelle de accionamiento que actúa sobre el exterior de émbolo propiamente dicho puede evitar o "bloquear" adicional o alternativamente que el exterior de émbolo se mueva axialmente en la dirección próxima después del accionamiento.

Se contemplan algunos componentes estándar opcionales o variaciones del inyector automático 100 permaneciendo, no obstante, dentro del alcance y el ámbito de la presente invención. Por ejemplo, los alojamiento superior o inferior pueden contener opcionalmente una o más ventanas transparentes o translúcidas 50, como se representa en la figura 1, para que el usuario pueda ver la operación del inyector automático o verificar que se ha terminado la dosis de medicamento. Además, se puede utilizar un protector de aguja opcional 52, como se

representa en la figura 5, para proteger la cánula 410. El protector de aguja 52 se puede conectar, por ejemplo, al tapón 18 y quitar antes de la operación del inyector automático 100. Igualmente, uno o varios componentes del mecanismo de accionamiento 10 y el inyector automático 100 pueden ser modificados, pero permaneciendo funcionalmente dentro del alcance y el ámbito de la presente invención. Por ejemplo, como se ha descrito anteriormente, aunque el alojamiento del inyector automático 100 se representa como dos componentes separados, alojamiento superior 14 y alojamiento inferior 16, estos componentes pueden ser un solo componente unificado. Igualmente, aunque el aro de soporte 22 se representa como un componente de fijación separado, puede ser un aspecto preformado en el diámetro interior del alojamiento. Los expertos en la técnica apreciarán tales componentes estándar y variaciones y, consiguientemente, caen dentro del alcance y el ámbito de la presente invención. Se apreciará por lo anterior que los mecanismos de accionamiento y los inyectores automáticos aquí descritos proporcionan un sistema eficiente y de fácil operación para la administración automatizada de medicamento a partir de un depósito de medicamento, con características de seguridad integradas y una indicación verdadera del final de dosis al usuario.

El montaje y/o la fabricación del mecanismo de accionamiento 10, el inyector automático 100, o cualesquiera de los componentes individuales pueden utilizar varios materiales y metodologías conocidos en la técnica. Por ejemplo, se puede usar diversos fluidos de limpieza conocidos, como alcohol isopropílico y hexano, para limpiar los componentes y/o los dispositivos. Igualmente, se pueden emplear varios adhesivos o colas conocidos en el proceso de fabricación. Además, se puede emplear fluidos de siliconización y procesos conocidos durante la fabricación de los nuevos componentes y dispositivos. Además, se puede emplear procesos de esterilización conocidos en una o varias de las etapas de fabricación o montaje para asegurar la esterilidad del producto final.

El inyector automático se puede montar según varias metodologías. En un método, el segundo muelle de accionamiento se comprime primero entre un primer elemento de accionamiento y un segundo elemento de accionamiento. El segundo muelle de accionamiento se puede bloquear en un estado energizado comprimido enganchando soltamente uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento con uno o varios puentes de conexión respectivos del segundo elemento de accionamiento. Posteriormente se puede insertar un primer muelle de accionamiento en un alojamiento y comprimirse entre el alojamiento y el primer elemento de accionamiento enganchando soltamente uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento con una meseta de bloqueo del alojamiento. En esta configuración, donde el primer muelle de accionamiento se mantiene inicialmente en un estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior del primer elemento de accionamiento. Se puede insertar un cartucho de jeringa incluyendo un émbolo y un conjunto de aguja en el alojamiento de tal manera que un extremo próximo del émbolo contacte el segundo elemento de accionamiento. Alternativamente, el cartucho de jeringa, o componentes del mismos incluyendo el émbolo, se puede conectar al segundo elemento de accionamiento antes de la introducción de los componentes en el alojamiento. Por ejemplo, el extremo próximo del exterior de émbolo puede estar en interfaz con uno o varios elementos de enganche dentro del segundo elemento de accionamiento. Esto permite, por ejemplo, la alineación rotacional del émbolo, evita el desplazamiento del émbolo de una alineación sustancialmente axial, y ayuda a asegurar una distribución uniforme de la fuerza sobre el émbolo al accionamiento de los elementos de accionamiento primero y segundo. El cartucho de jeringa puede ser un número de jeringas tal como, por ejemplo, una jeringa prellenada conteniendo un medicamento de tratamiento. Preferiblemente, la jeringa es una jeringa retráctil prellenada, como se ha descrito anteriormente. El método puede incluir además el paso de: montar un mecanismo de activación en el alojamiento, donde el mecanismo de activación está configurado para contactar uno o varios ganchos de bloqueo del primer elemento de accionamiento a la activación. El mecanismo de activación se puede colocar de tal manera que esté en una configuración bloqueada, por ejemplo, para transporte y almacenamiento del inyector automático. Además, el método puede incluir el paso de montar un tapón que tenga un aspecto de protector de aguja, o montar un tapón y un protector de aguja separados, en el extremo distal del cartucho de jeringa y el inyector automático. Cuando el tapón y el protector de aguja son componentes separados, el aro de soporte puede ser utilizado para abrazar el extremo próximo del protector de aguja durante el montaje del tapón. Esto también ayuda a evitar la presurización del cartucho de jeringa durante el montaje.

Como se ha explicado anteriormente, se puede utilizar una cola o adhesivo para fijar uno o varios componentes del mecanismo de accionamiento y/o el inyector automático uno a otro. Alternativamente, uno o varios componentes del mecanismo de accionamiento y/o el inyector automático pueden ser un componente unificado. Por ejemplo, el alojamiento superior y el alojamiento inferior puede ser componentes separados fijados conjuntamente con cola o adhesivo, una conexión de encaje roscado, un ajuste de interferencia, y análogos; o el alojamiento superior y el alojamiento inferior pueden ser un solo componente unificado. Estos componentes pueden ser esterilizados individual o conjuntamente, y se pueden montar en un entorno estéril o esterilizar después del montaje. Igualmente, el conjunto de las realizaciones de la presente invención puede utilizar otras varias prácticas de fabricación estándar.

El inyector automático puede ser utilizado de varias formas diferentes. Por ejemplo, en una realización el método de operar un inyector automático incluye el paso de: (i) desenganchar uno o varios ganchos de bloqueo de un primer elemento de accionamiento de una meseta de bloqueo de un alojamiento, donde tal desenganche permite que un primer muelle de accionamiento se expanda sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del alojamiento a partir de su estado energizado inicial. La expansión del primer muelle de accionamiento traslada el mecanismo de accionamiento sustancialmente a lo largo de un eje del inyector automático en la dirección distal. Cuando el primer

5 elemento de accionamiento llega a uno o varios rebajes en la superficie interior del alojamiento, el primer elemento de accionamiento se puede desenganchar del segundo elemento de accionamiento. En una realización preferida, este desenganche tiene lugar cuando uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento se desconectan de los puentes de conexión correspondientes del segundo elemento de accionamiento. Esta desconexión permite que un segundo muelle de accionamiento se expanda sustancialmente a lo largo del eje longitudinal del alojamiento a partir de su estado energizado inicial.

10 Se puede utilizar salientes en los dientes conectores del primer elemento de accionamiento para empujar los dientes conectores a enganche con los puentes de conexión cuando están en la etapa conectada. Se puede permitir que tales salientes se expandan a los rebajes de la superficie interior del alojamiento cuando el mecanismo de accionamiento llegue a los rebajes, permitiendo por ello la desconexión entre uno o varios dientes conectores del primer elemento de accionamiento y los puentes de conexión correspondientes del segundo elemento de accionamiento. El mecanismo de accionamiento puede accionar inicialmente la inyección de aguja y la administración de medicamento al paciente. Posteriormente, el mecanismo de accionamiento activa el mecanismo de retracción del cartucho de jeringa, como se ha descrito anteriormente. El método puede incluir además los pasos de: operar el émbolo del inyector automático para administrar una sustancia a un receptor. Antes del paso (i), el método puede incluir además el paso de: desbloquear un mecanismo de activación y activar el mecanismo de activación, como se ha descrito anteriormente.

20 En toda la memoria descriptiva, la finalidad ha sido describir las realizaciones preferidas de la invención sin limitar la invención a ninguna realización o conjunto específico de elementos. Se puede hacer varios cambios y modificaciones en las realizaciones descritas e ilustradas sin apartarse de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Un inyector automático (100) incluyendo un alojamiento (14, 16), un mecanismo de activación (12), un mecanismo de accionamiento (10), y un cartucho de jeringa (20) que tiene un émbolo (200) y un conjunto de aguja (40), donde el mecanismo de accionamiento (10) incluye un primer muelle de accionamiento (102), un primer elemento de accionamiento (104), un segundo muelle de accionamiento (106), y un segundo elemento de accionamiento (108),  
 5 donde, en una configuración inicial, el primer muelle de accionamiento (102) está en un estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior de primer elemento de accionamiento (104) y el  
 10 segundo muelle de accionamiento (106) está en un estado energizado comprimido entre el primer elemento de accionamiento (104) y el segundo elemento de accionamiento (108), y  
 donde el cartucho de jeringa (20) es una jeringa retráctil que incluye un conjunto de aguja retráctil (40),  
 15 **caracterizado porque** el émbolo (200) es capaz de enganchar el conjunto de aguja retráctil (40) para facilitar la retracción del conjunto de aguja retráctil (40).
2. El inyector automático (100) de la reivindicación 1, donde el alojamiento (14, 16) incluye un alojamiento superior (14) y un alojamiento inferior (16), y donde el alojamiento superior (14), el alojamiento inferior (16), el primer  
 20 elemento de accionamiento (104), y el segundo elemento de accionamiento (108) son sustancialmente cilíndricos.
3. El inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-2, donde el primer elemento de accionamiento (104) y el segundo elemento de accionamiento (108) están dentro del alojamiento (14, 16) y están conectados soltablemente uno a otro por enganche entre uno o varios dientes conectores (104B) del primer elemento de  
 25 accionamiento (104) y uno o varios puentes de conexión respectivos (108B) del segundo elemento de accionamiento (108).
4. El inyector automático (100) de la reivindicación 3 donde uno o varios dientes conectores (104B) tienen salientes (104D) que están en interfaz con canales longitudinales a lo largo de una superficie interior del alojamiento (14, 16).  
 30
5. El inyector automático (100) de la reivindicación 4 incluyendo además uno o varios rebajes (16D) en la superficie interior del alojamiento (14, 16), donde, cuando los salientes (104D) de los dientes conectores (104B) están en interfaz con los rebajes (16D), la expansión de los salientes (104D) a los rebajes (16D) permite que uno o varios  
 35 dientes conectores (104B) del primer elemento de accionamiento (104) se desenganchen de uno o varios puentes de conexión respectivos (108B) del segundo elemento de accionamiento (108).
- 6 El inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-5 donde la retracción del conjunto de aguja retráctil (40) la facilita un elemento de empuje (270).  
 40
7. El inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-6, donde el émbolo (200) incluye un elemento de empuje (270), donde el elemento de empuje (270) es un muelle (270), un interior de émbolo (210), un exterior de émbolo (220) y uno o varios elementos de bloqueo (227), cooperando el interior de émbolo (210) y el exterior de émbolo (220) para mantener soltablemente dicho elemento de empuje (270) en un estado inicialmente energizado, y donde el conjunto de aguja retráctil (40) incluye una cánula (410) y un cuerpo de aguja (420) enganchable por el  
 45 interior de émbolo (210).
8. El inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-7, donde el primer elemento de accionamiento (104) tiene uno o varios ganchos de bloqueo (104A) en un extremo próximo del primer elemento de accionamiento (104) que enganchan inicialmente una meseta de bloqueo (14B) en un extremo próximo interior del alojamiento (14, 16).  
 50
9. El inyector automático (100) de la reivindicación 8, donde el mecanismo de activación (12) es capaz de enganchar uno o varios ganchos de bloqueo (104A) del primer elemento de accionamiento (104) para desenganchar los ganchos de bloqueo (104A) de la meseta de bloqueo (14B) del alojamiento (14, 16).  
 55
10. Un método de montar el inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, incluyendo el método los pasos de:  
 60 (i) comprimir un segundo muelle de accionamiento (106) entre un primer elemento de accionamiento (104) y un segundo elemento de accionamiento (108) y bloquear el segundo muelle de accionamiento (106) en el estado energizado comprimido enganchando soltablemente uno o varios dientes conectores (104B) del primer elemento de accionamiento (104) con uno o varios puentes de conexión respectivos (108B) del segundo elemento de accionamiento (108);  
 65 (ii) insertar un primer muelle de accionamiento (102) en un alojamiento (14, 16) y comprimir el primer muelle de accionamiento (102) entre el alojamiento (14, 16) y el primer elemento de accionamiento (104) enganchando

soltablemente uno o varios ganchos de bloqueo (104A) del primer elemento de accionamiento (104) con una meseta de bloqueo (14B) del alojamiento (14, 16), donde el primer muelle de accionamiento (102) se mantiene inicialmente en un estado energizado comprimido sustancialmente dentro de una porción superior del primer elemento de accionamiento (104); y

5 (iii) insertar un cartucho de jeringa (20) incluyendo un émbolo (200) y un conjunto de aguja (40) en el alojamiento (14, 16) de tal manera que un extremo próximo del émbolo (200) contacte el segundo elemento de accionamiento (108).

10 11. El método de la reivindicación 10 incluyendo además el paso de: montar un mecanismo de activación (12) en el alojamiento (14, 16), donde el mecanismo de activación (12) está configurado para contactar uno o varios ganchos de bloqueo (104A) del primer elemento de accionamiento (104) a la activación.

15 12. Un método de operar el inyector automático (100) de cualquiera de las reivindicaciones 1-9, incluyendo el método los pasos de:

(i) desenganchar uno o varios ganchos de bloqueo (104A) de un primer elemento de accionamiento (104) de una meseta de bloqueo (14B) de un alojamiento (14, 16), donde tal desenganche permite que un primer muelle de accionamiento (102) se expanda sustancialmente a lo largo de un eje longitudinal del alojamiento (14, 16) a partir de su estado energizado inicial;

20 (ii) desenganchar uno o varios dientes conectores (104B) del primer elemento de accionamiento (104) de puentes de conexión correspondientes (108B) de un segundo elemento de accionamiento (108), donde tal desenganche permite que un segundo muelle de accionamiento (106) se expanda sustancialmente a lo largo del eje longitudinal del alojamiento (14, 16) a partir de su estado energizado inicial; y

25 (iii) activar un mecanismo de retracción de un cartucho de jeringa (20) incluyendo un émbolo (200) y un conjunto de aguja (40), donde el conjunto de aguja (40) incluye una aguja retráctil (40) que tiene una cánula (410) y un cuerpo de aguja (420), para retraer la aguja retráctil (40).

30 13. El método de la reivindicación 12 incluyendo además los pasos de: operar el émbolo (200) del inyector automático (100).

35 14. El método de la reivindicación 12 incluyendo además, antes del paso (i), el paso de: desbloquear un mecanismo de activación (12) y activar el mecanismo de activación (12).

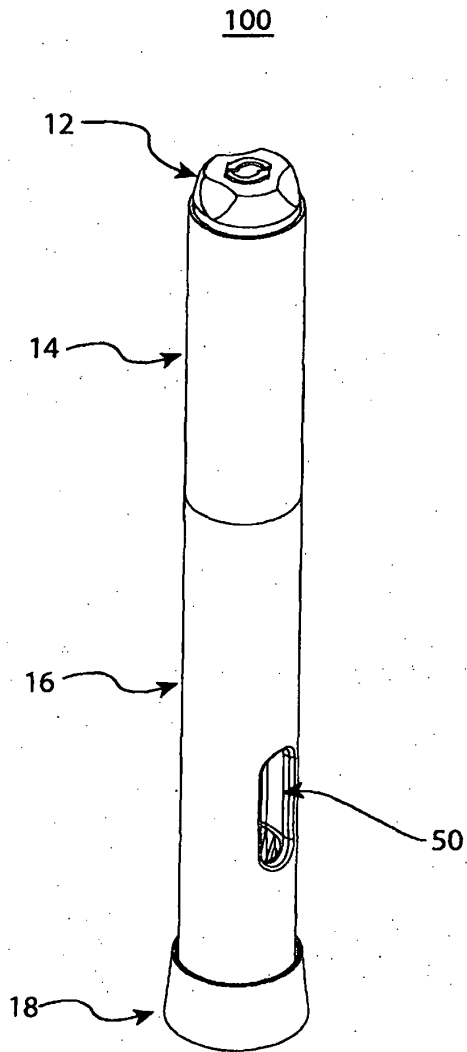


FIG. 1A

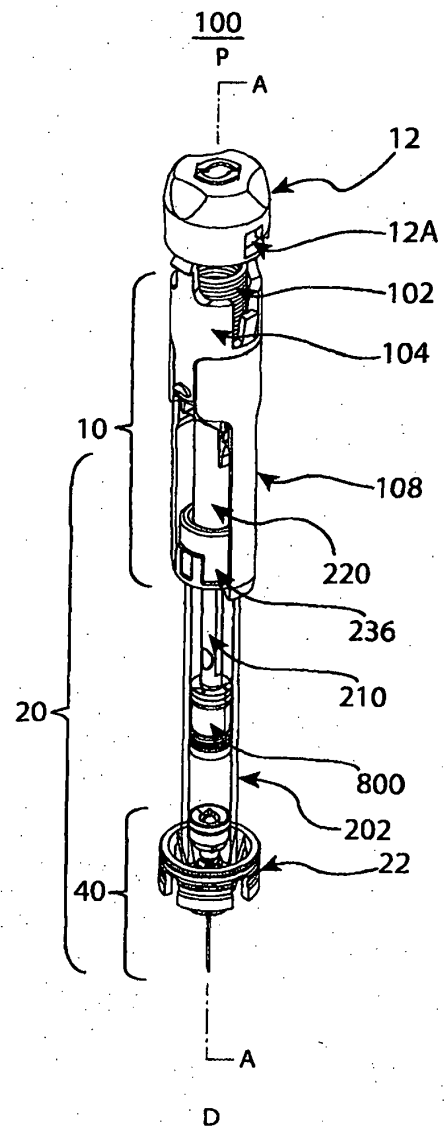


FIG. 1B

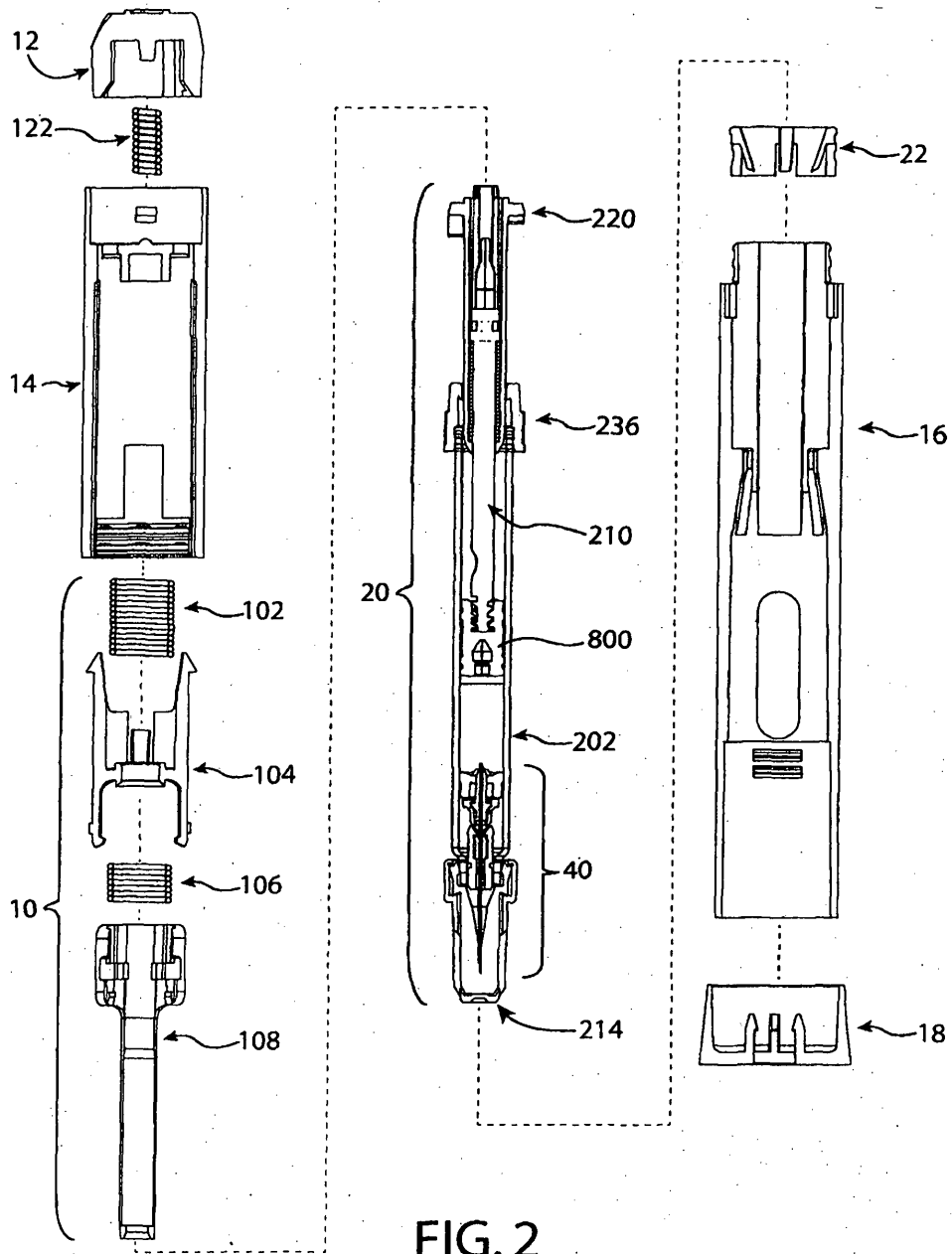


FIG. 2

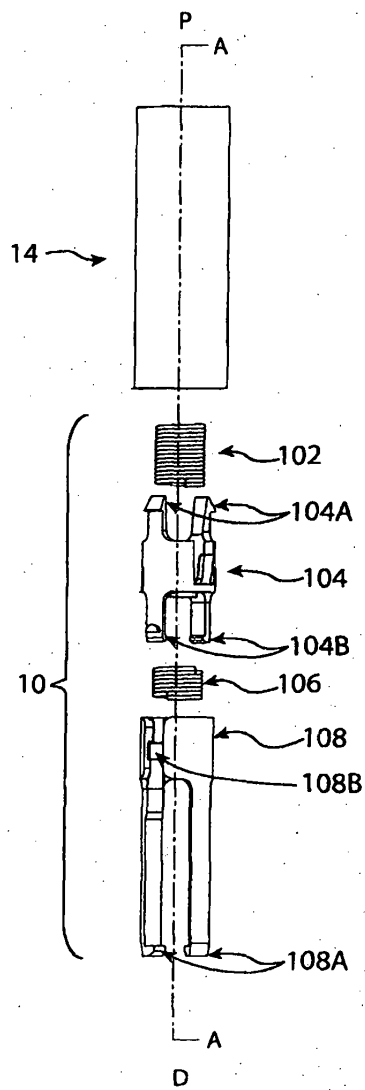


FIG. 3A

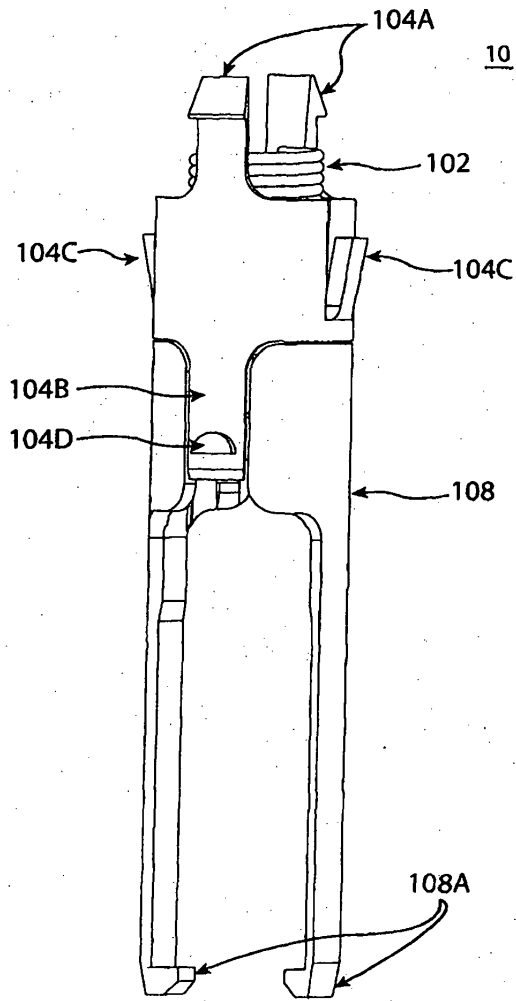


FIG. 3B



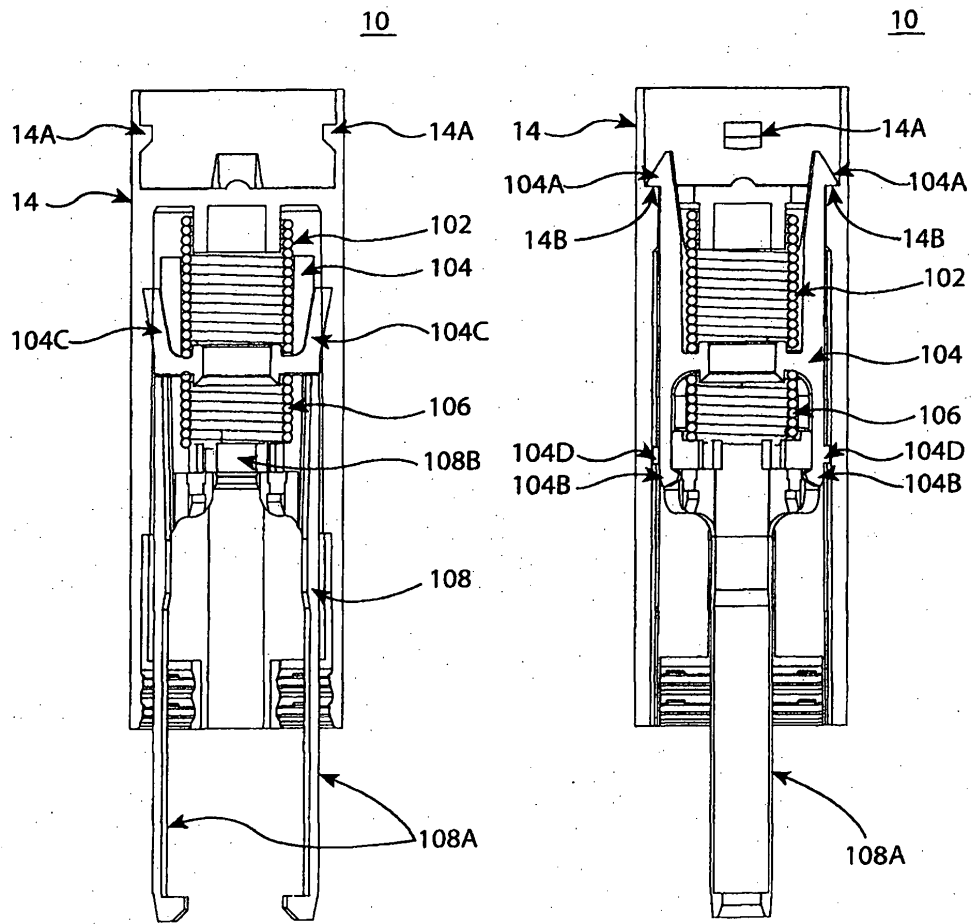


FIG. 3C

FIG. 3D

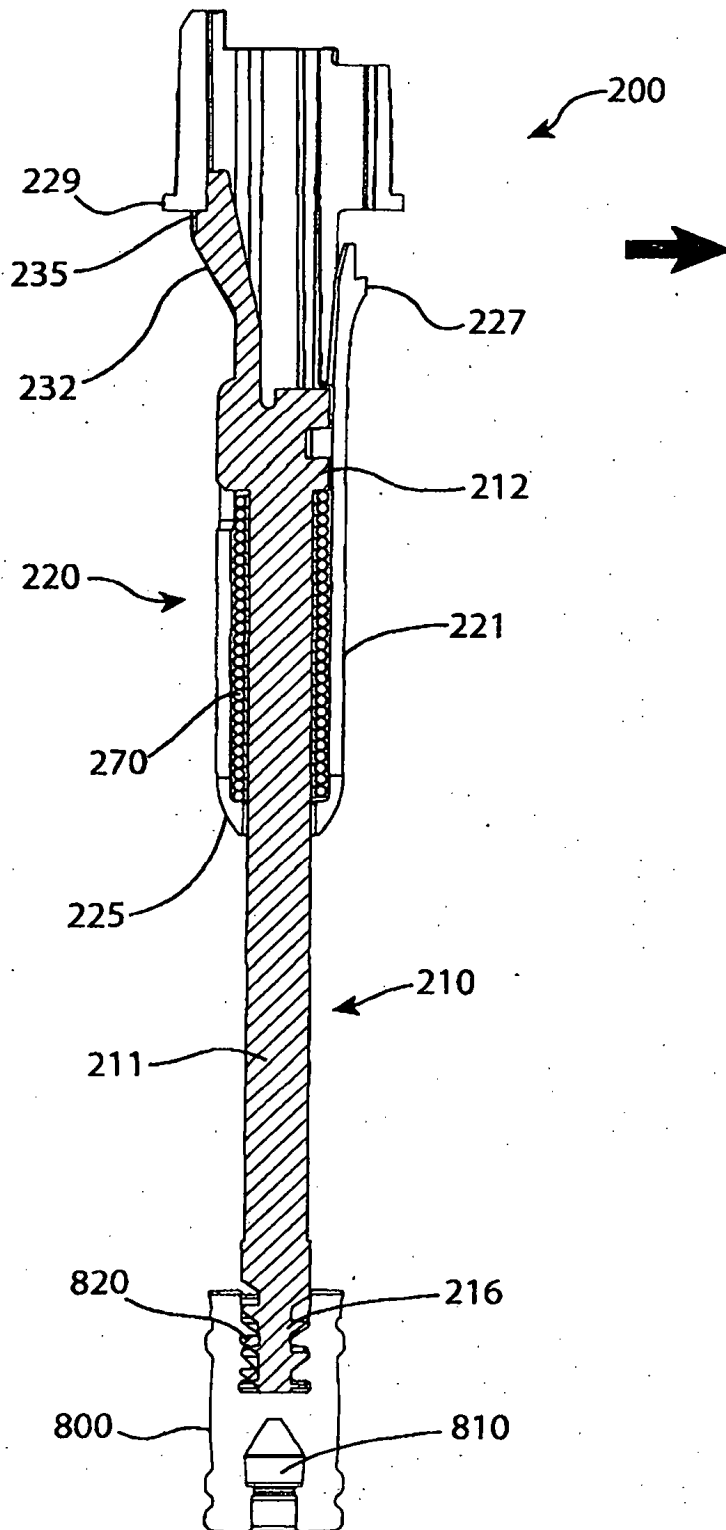


FIG. 4

100

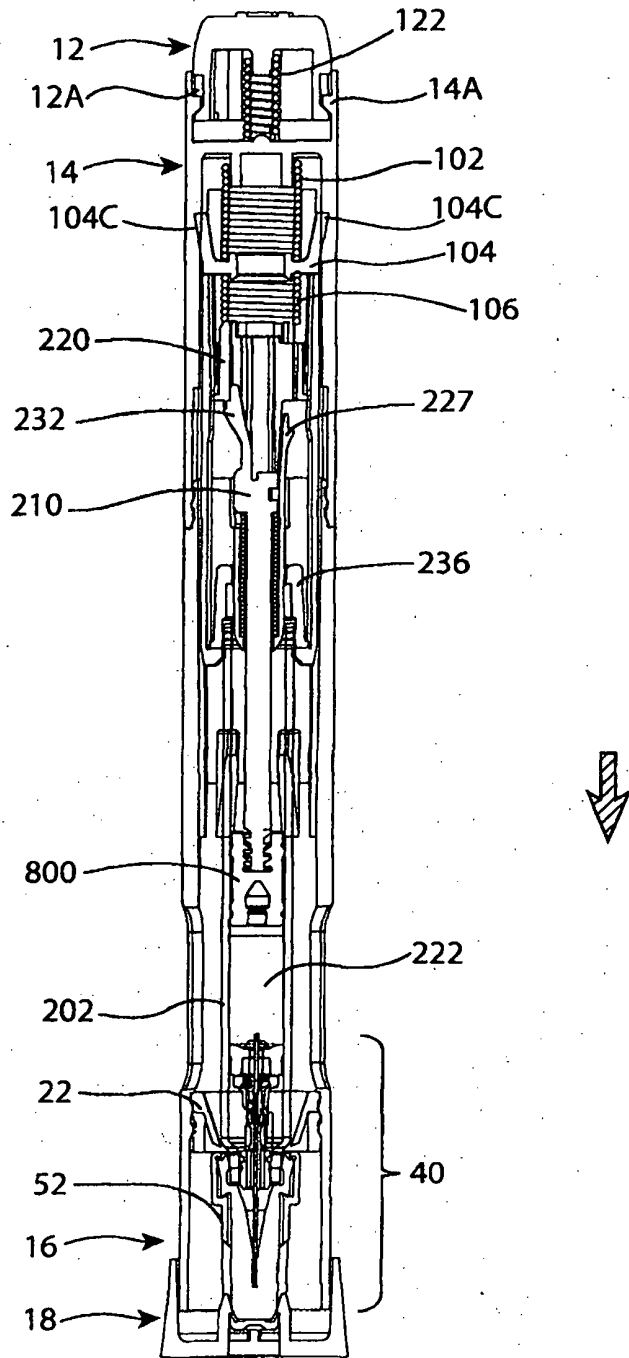
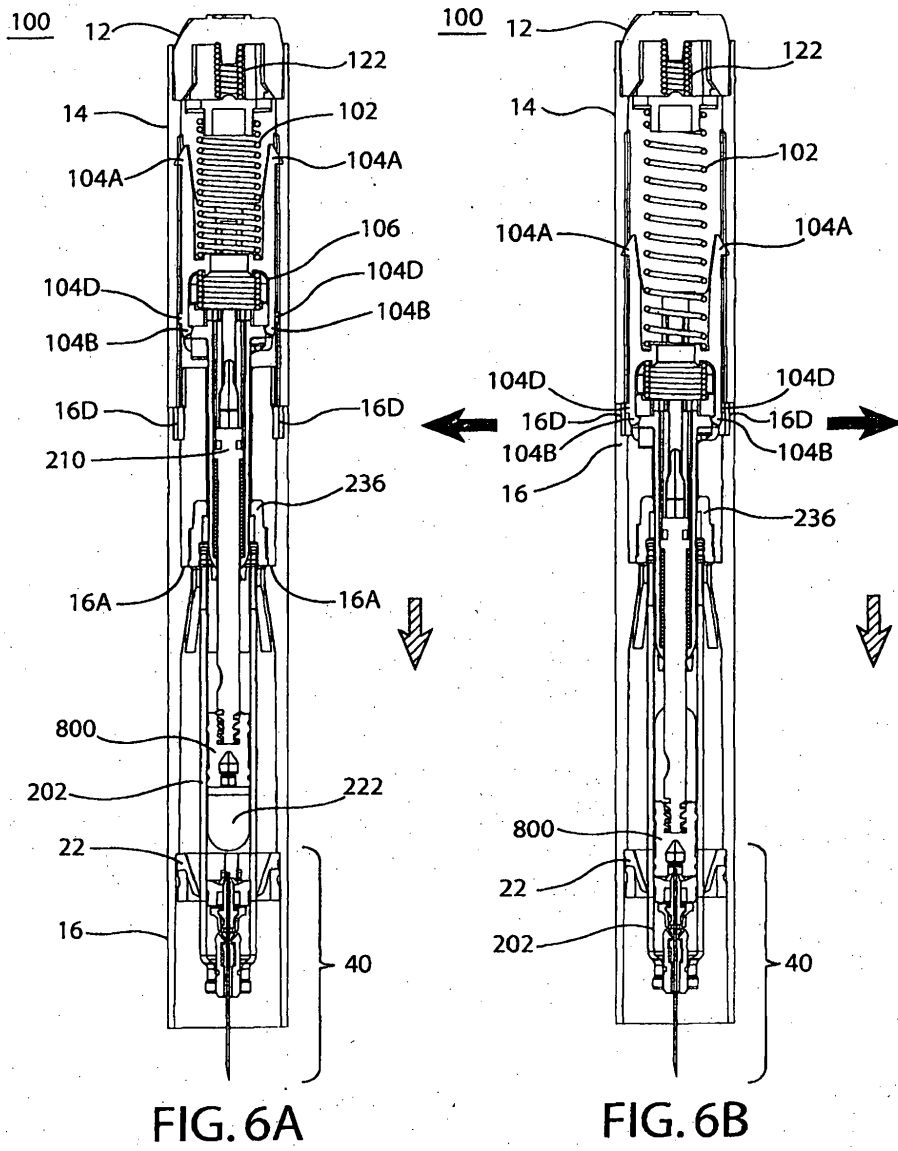


FIG. 5



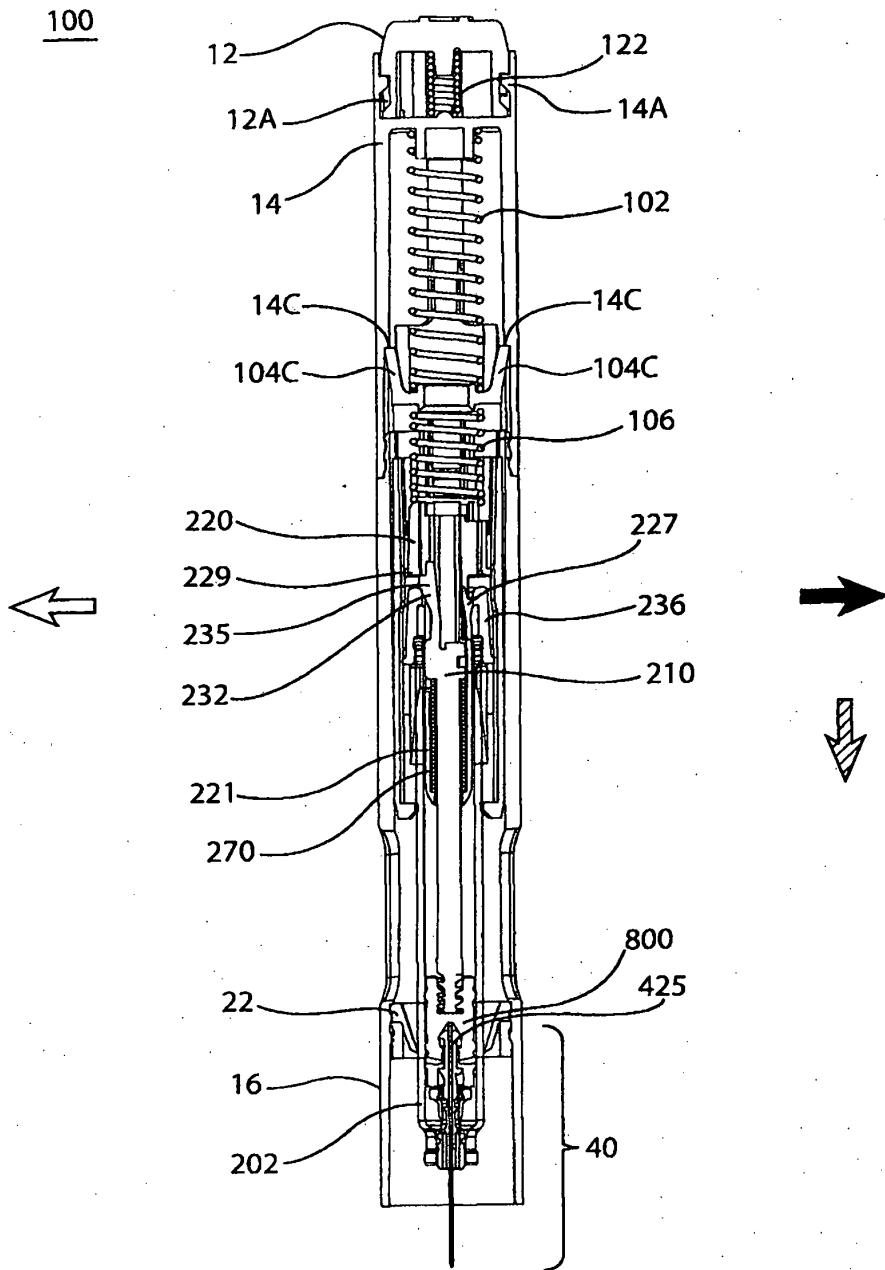


FIG. 7

100

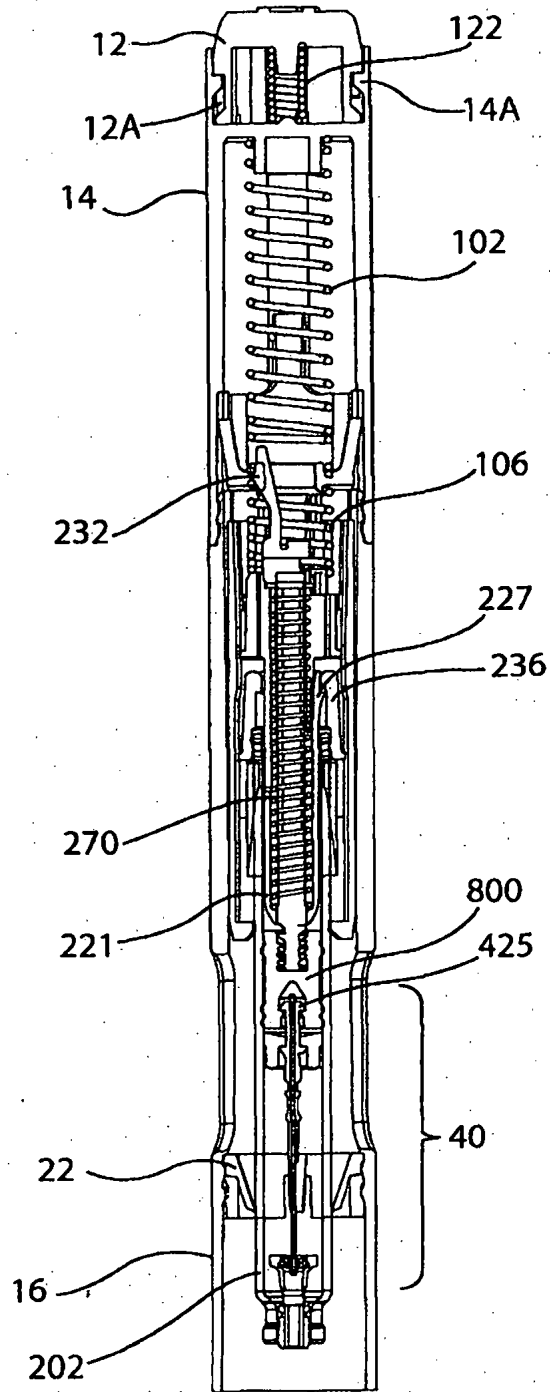


FIG. 8

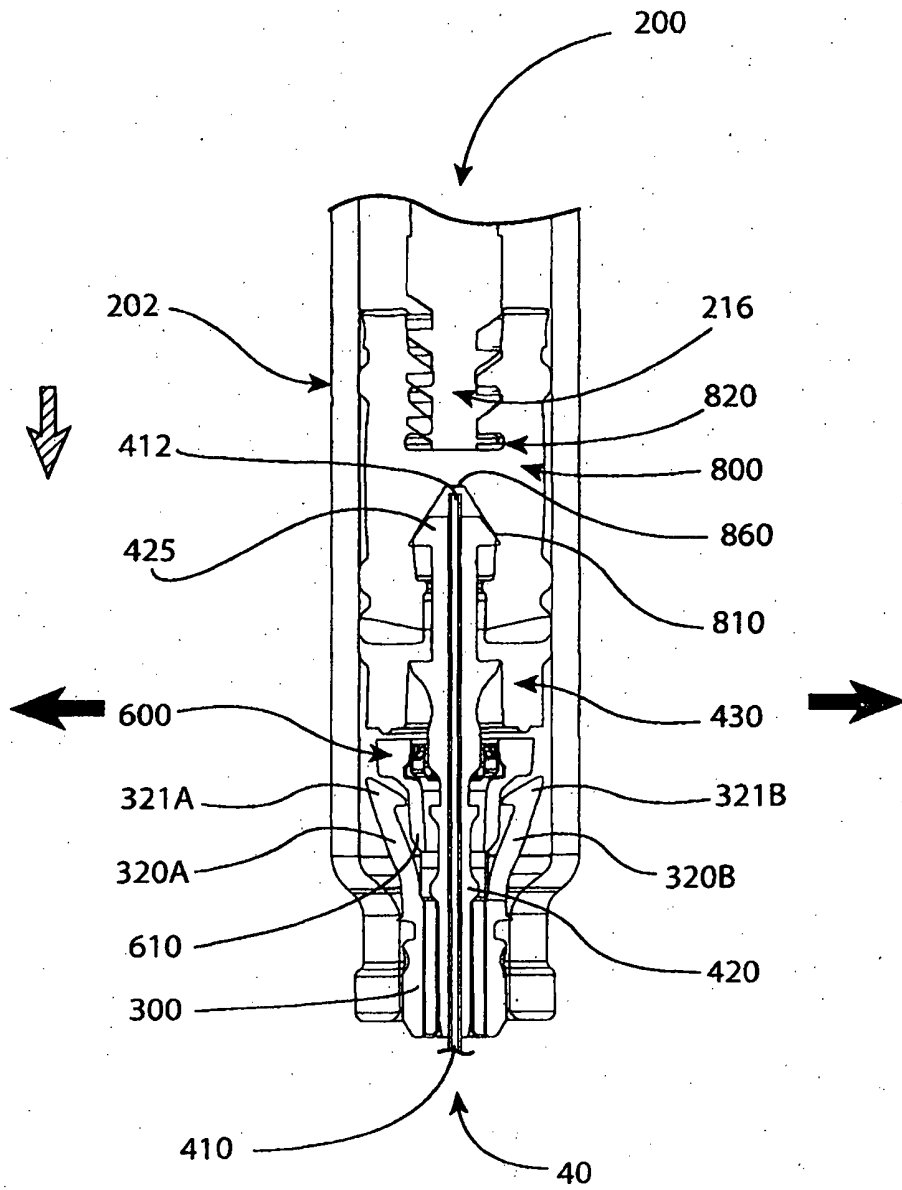


FIG. 9

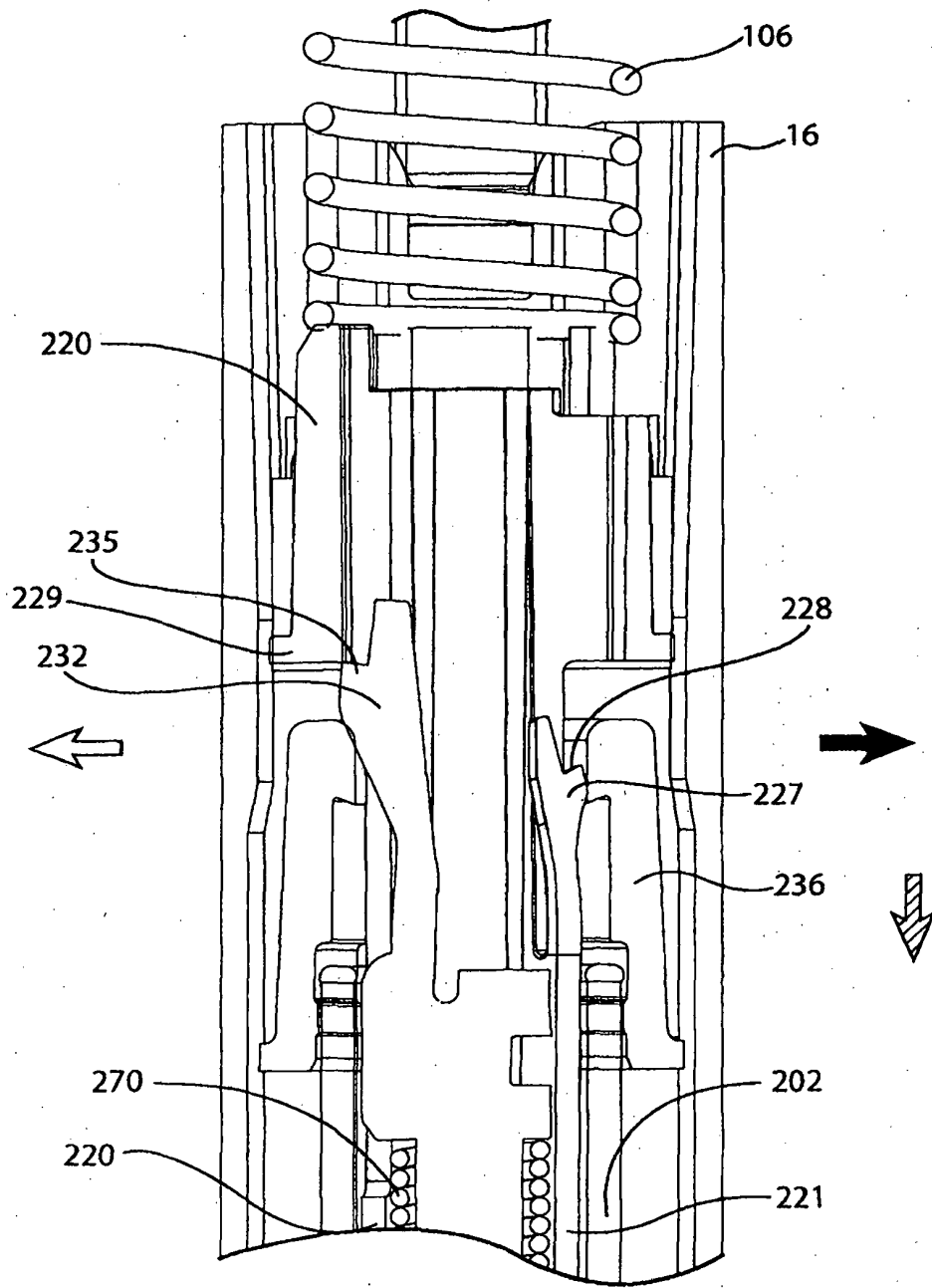


FIG. 10



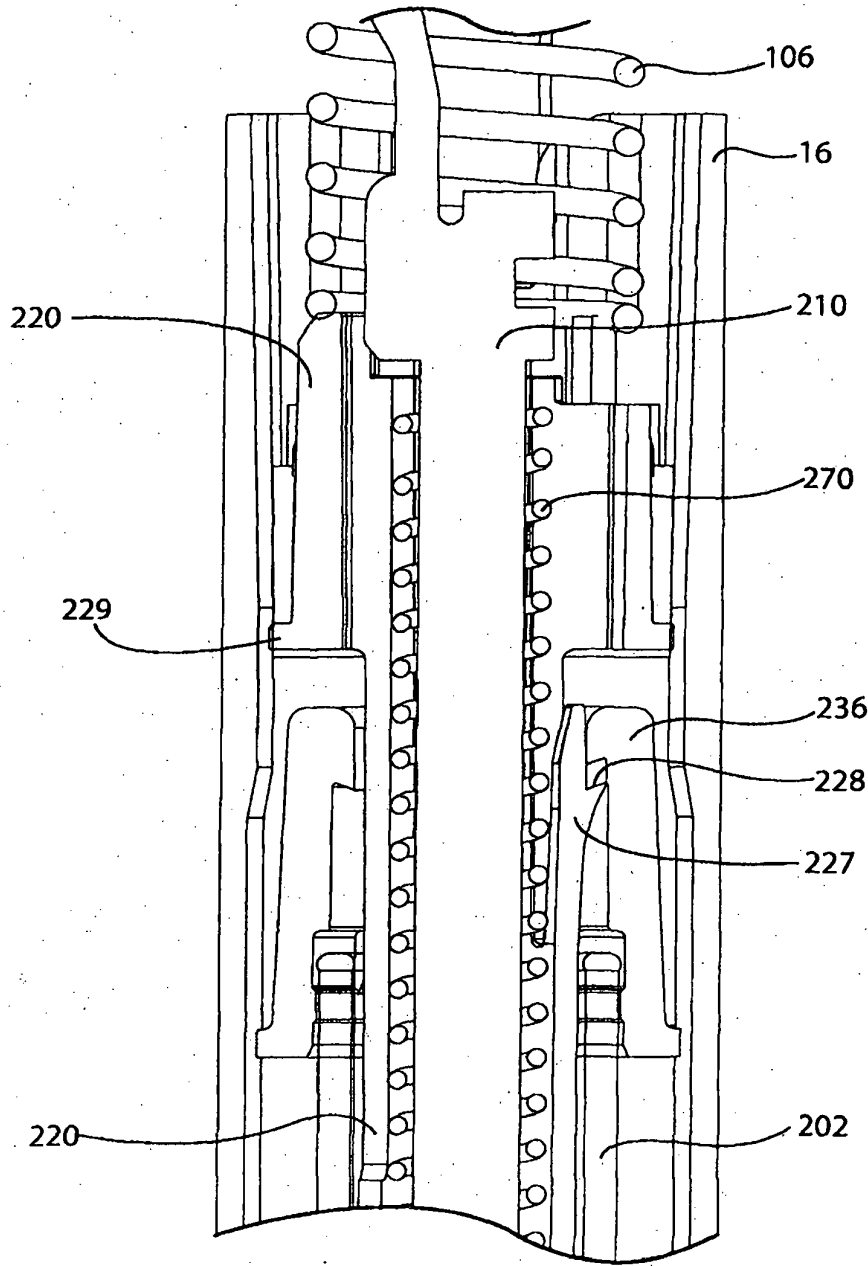


FIG. 11