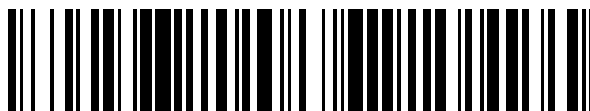


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 758**

51 Int. Cl.:

A61M 39/24 (2006.01)

A61M 39/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2011 PCT/US2011/025858**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.09.2011 WO11106374**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2011 E 11707019 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2539014**

54 Título: **Conectores de administración de fármacos seguros**

30 Prioridad:

24.02.2010 US 711641

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

26.10.2016

73 Titular/es:

**BECTON DICKINSON AND COMPANY (100.0%)
One Becton Drive
Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US**

72 Inventor/es:

**WU, YONGXIAN;
JIN, YUN;
AON, MITALI y
GARRISON, MICHAEL D.**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 758 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

Conectores de administración de fármacos seguros

5 **CAMPO TÉCNICO**

Los aspectos de la presente invención se refieren a conectores de administración de fármacos que impiden la administración de medicamentos a los puertos de administración incorrectos y los métodos de utilización de los conectores de administración de fármacos.

10 **ANTECEDENTES**

Los dispositivos de administración de fármacos típicamente comparten una conexión luer estándar ISO común, que incluye dispositivos de administración intravascular, de anestesia y enteral. Las conexiones erróneas de estas vías son posibles y causarán errores de medicación. Las consecuencias de tales errores pueden ser adversas o incluso fatales.

15 Los intentos anteriores de reducir los errores en la administración de fármacos incluyen el uso de etiquetas o dispositivos con códigos de colores para diferenciar los dispositivos de acceso de vías específicas (por ej., conectores de catéter) y dispositivos que contienen fármacos o recipientes para retener medicamentos (por ej., cuerpos de jeringa). Los estudios han mostrado que los médicos tienden a ignorar estas etiquetas y códigos de colores. Otros intentos para reducir los errores han requerido el uso de válvulas con recipientes para evitar la conexión y la administración accidental. El funcionamiento de tales válvulas a menudo requiere componentes adicionales para abrir la válvula y/o asegurar la unión de la válvula al recipiente que puede ser difícil de manejar para su unión y uso. El uso de algunos de estos componentes adicionales para abrir la válvula y/o asegurar la unión de la válvula al recipiente, tales cuerpos de jeringa, también han requerido el uso de conexiones especializadas de jeringas y/o catéteres. En casos específicos, las válvulas pueden tener estructuras complejas que son difíciles de fabricar y utilizan y/o pueden utilizar grandes áreas de superficie sobre las cuales se pueden formar meniscos entre la válvula y la pared del recipiente circundante dentro del cual se almacena el fármaco. Además, la gran área superficial de las válvulas proporciona una mayor oportunidad para el crecimiento microbiano, lo que puede causar infecciones. En adición, las válvulas típicas se abren en la dirección del flujo de fluido y/o se abren por medio de los recipientes que retienen los medicamentos a dispensar. Por ejemplo, las válvulas convencionales se pueden abrir por medio de la fijación de una varilla de empuje a un cuerpo de jeringa llena de medicamentos. La varilla de empuje activa la válvula de retención en la dirección del flujo de fluido (desde el cuerpo de jeringa u otro recipiente de fluido o líquido). En estas configuraciones el cuerpo de jeringa no puede estar unido a una aguja hipodérmica estándar, lo que hace imposible realizar la preunión del conector de la varilla de empuje a la jeringa. Además, estas válvulas por lo general tienen por objeto evitar que regrese el flujo de fluido y pueden contaminar la fuente de medicación.

Las Patentes GB 2270725 y US 2003/0032940 A1 describen un actuador de válvula que se mueve en contra de un miembro de válvula para abrir la válvula contra la acción de un resorte. Por lo tanto, la válvula siempre se desvía hacia la posición cerrada. En ambos documentos el actuador de válvula no tiene movilidad libre.

40 Todos estos problemas pueden dar lugar a un mal funcionamiento de la válvula y el procedimiento de administración de fármacos. En adición, los dispositivos conocidos no le permiten al usuario eliminar el aire del recipiente. En consecuencia, hay una necesidad de un conector de administración de fármacos que pueda eliminar con eficacia todas las posibilidades de error de medicación de las vías equivocadas para su uso en una variedad de los procedimientos de administración de fármacos con jeringas estándar y otros dispositivos que contienen fármacos. Además, hay una necesidad de un conector de administración de fármacos que permita la aspiración normal de la medicación en un recipiente y el cebado de aire, mientras que proporciona una válvula que evita la fuga de la medicación aspirada.

50 **COMPENDIO**

Estos y otros objetivos se resuelven por medio de un sistema conector de administración de fármacos que tiene las características definidas en la reivindicación 1.

55 En esta descripción, se sigue una convención en donde el extremo distal del dispositivo es el extremo más cerca de un paciente y el extremo proximal del dispositivo es el extremo alejado del paciente y más cerca de un médico.

Un primer aspecto de la presente invención pertenece a un conector de administración de fármacos que incluye una válvula de bola. El conector de administración de fármacos comprende una carcasa que incluye un extremo distal abierto, un extremo proximal abierto y que define una cámara en comunicación fluida con el extremo distal abierto y el extremo proximal abierto. La carcasa también incluye una porción de conexión proximal para unir la carcasa a un recipiente y una porción de conexión distal. La porción de conexión distal y/o la porción de conexión proximal pueden incluir un accesorio con cierre tipo luer o un accesorio de deslizamiento luer. La válvula de bola se encuentra dispuesta dentro de la cámara y forma un sello liberable con el extremo distal abierto del conector de administración de fármacos para evitar el flujo de fluido desde el extremo proximal abierto de la carcasa hacia el extremo distal abierto de la carcasa.

La carcasa también incluye una estructura para la formación de una o más trayectorias de flujo de fluido alrededor de la válvula de bola. La estructura puede ser una protuberancia longitudinal, una nervadura, una pared lateral de expansión y/o combinaciones de los mismos. La cámara de la carcasa también puede incluir un anillo de retención que inhibe el movimiento de la válvula de bola dentro de la cámara en la dirección proximal.

5 La carcasa de una o más realizaciones también puede incluir una pared proximal dispuesta adyacente al extremo proximal abierto del conector de administración de fármacos. La pared proximal incluye por lo menos una abertura que permite una comunicación de fluido constante entre el extremo proximal abierto y la cámara de la carcasa. La carcasa también puede incluir una pared distal dispuesta adyacente al extremo distal abierto del conector de administración de fármacos que incluye un orificio que tiene un perímetro que se encuentra configurado para ponerse en contacto con la válvula de bola para formar un sello liberable entre la válvula de bola y la pared distal.

10 La válvula de bola se puede mover en una dirección proximal para liberar el sello liberable formado con la pared distal y para permitir el flujo de fluido desde el extremo proximal abierto al extremo distal abierto luego de la aplicación de una fuerza en la dirección proximal sobre la válvula de bola. La válvula de bola también se puede mover en una dirección distal para formar el sello liberable con la pared distal luego de la aplicación de una fuerza en la dirección distal sobre la válvula de bola. De acuerdo con la invención, la unión de un recipiente que incluye un fluido a la porción de conexión proximal de la carcasa provoca que el fluido se retenga dentro del recipiente para aplicar la fuerza a la válvula de bola en la dirección distal para mover la válvula de bola en la dirección distal. La fuerza aplicada a la válvula de bola provoca que la válvula de bola forme un sello liberable con el extremo distal abierto.

15 El conector de administración de fármacos incluye un actuador acoplable o para su unión al extremo distal abierto de la carcasa. El actuador incluye un extremo distal abierto y una proyección que se extiende en la dirección proximal desde el extremo distal abierto. En una o más realizaciones, la proyección incluye por lo menos una abertura en comunicación fluida con el extremo distal abierto del actuador y el extremo distal abierto de la carcasa. Luego de la unión del actuador al extremo distal abierto de la carcasa, la proyección se extiende a través del orificio de la pared distal hasta la cámara y aplica una fuerza sobre la válvula de bola en la dirección proximal para mover la válvula de bola en la dirección proximal. En una o más realizaciones, la válvula de bola se puede mover en la dirección proximal luego de la aplicación de una fuerza mínima o predeterminada sobre la válvula de bola en la dirección proximal. En una o más realizaciones, se pueden disponer un resorte helicoidal u otro dispositivo dentro de la carcasa para ejercer una fuerza constante sobre la válvula de bola en la dirección distal. El resorte constante del resorte helicoidal se puede ajustar o seleccionar para seleccionar la fuerza mínima o predeterminada requerida para liberar el sello entre la válvula de bola y la pared distal.

20 De acuerdo con un segundo aspecto de la presente invención, el conector de administración de fármacos incluye una carcasa que incluye un extremo distal abierto, un extremo proximal abierto y una cámara en comunicación fluida con el extremo distal abierto y el extremo proximal abierto, un medio para unir la carcasa a un conector de catéter que comprende un actuador, un medio para unir la carcasa a un recipiente y un medio para permitir y bloquear la comunicación de fluido entre el recipiente y el conector de catéter desde el extremo proximal abierto hasta el extremo distal abierto. En una o más realizaciones, el medio para permitir y bloquear la comunicación de fluido comprende una válvula de bola. En una realización específica, el medio para permitir y bloquear la comunicación de fluido comprende una válvula de bola accionada por resorte.

25 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La Figura 1 ilustra una vista en perspectiva desmontada de una o más realizaciones del conector de administración de fármacos mostrado con un cuerpo de jeringa y un actuador;
 La Figura 2 ilustra una vista en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 1 ensamblado con el actuador;
 30 La Figura 3 ilustra una vista ampliada del conector de administración de fármacos y el actuador que se muestra en la Figura 1;
 La Figura 4 ilustra una vista de sección transversal en perspectiva del conector de administración de fármacos y el actuador que se muestra en la Figura 3 tomada a lo largo de la línea 4-4 desde el punto de vista del extremo distal del conector de administración de fármacos y el actuador;
 La Figura 5 muestra una vista de sección transversal en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 4;
 La Figura 6 ilustra una vista en alzado lateral de un conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 5;
 La Figura 7 muestra una vista de sección transversal en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 4 que incluye una pared distal una válvula de bola y un resorte helicoidal y que no forma parte de la invención;
 La Figura 8 muestra una vista del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 7 que incluye una pared distal y una pared lateral de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención y una válvula de bola;
 La Figura 9 muestra una vista del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 7 que incluye una pared distal y una pared lateral de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención

y una válvula de bola;

La Figura 10 muestra una vista del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 7 que incluye una pared distal y una pared lateral de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención y una válvula de bola;

5 La Figura 11 muestra una vista del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 7 que incluye una pared distal y una pared lateral de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención y una válvula de bola;

La Figura 12 muestra una vista del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 7 que incluye una pared distal y una pared lateral de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención y una válvula de bola;

10 La Figura 13 ilustra una vista en sección transversal del extremo proximal del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 4 tomada a lo largo de la línea 13-13 que incluye una pared proximal de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención;

La Figura 13A muestra una vista en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 13;

15 La Figura 14 muestra el extremo proximal del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 13 que incluye una pared proximal de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención;

La Figura 14A muestra una vista en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 14;

20 La Figura 15 muestra el extremo proximal del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 13 que incluye una pared proximal de acuerdo con una o más realizaciones de la presente invención;

La Figura 15A muestra una vista en perspectiva del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 15;

25 La Figura 16 muestra una vista de sección transversal en perspectiva de un conector de administración de fármacos de acuerdo con una o más realizaciones;

La Figura 17 ilustra una vista en sección transversal de un conector de administración de fármacos unido a un cuerpo de jeringa y un conector de aguja posicionado con un vial extraer líquido en el cuerpo de jeringa;

La Figura 18 muestra el conector de administración de fármacos, el cuerpo de jeringa y el conector de aguja que se muestra en la Figura 17 como líquido que se está aspirando desde el vial hacia el cuerpo de jeringa;

30 La Figura 19 ilustra una vista en sección transversal del conector de administración de fármacos y el cuerpo de jeringa que se muestra en la Figura 18 lleno de líquido;

La Figura 20 muestra una vista en sección transversal del conector de administración de fármacos que se muestra en la Figura 5 ensamblado con una jeringa y un actuador sin ensamblar de acuerdo con una o más realizaciones;

35 La Figura 21 muestra una vista parcial ampliada del conector de administración de fármacos, la jeringa y el actuador que se muestra en la Figura 20;

La Figura 22 ilustra el conector de administración de fármacos y la jeringa y el actuador de la Figura 20 en un estado ensamblado; y

40 La Figura 23 ilustra una vista parcial ampliada del conector de administración de fármacos, la jeringa y el actuador que se muestra en la Figura 22.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

45 Antes de describir varias realizaciones representativas de la invención, se debe comprender que la invención no se limita a los detalles de construcción o pasos de procedimiento establecidos en la siguiente descripción. La invención es capaz de otras realizaciones y de ponerse en práctica o llevarse a cabo de diversas maneras.

Los aspectos de la presente invención pertenecen a conectores de administración de fármacos. Los conectores de administración de fármacos se pueden utilizar para la administración de medicamentos de un recipiente al lugar de administración para la administración a un paciente por vía intravenosa o espacio epidural. Los recipientes representativos incluyen cuerpos de jeringa, bolsa IV u otros dispositivos médicos utilizados para almacenar, transportar y/o administrar anestesia. En una o más realizaciones, el conector de administración de fármacos proporciona un mecanismo de conexión estanca a los fluidos entre un lugar de administración y un recipiente. En una realización específica, el conector de administración de fármacos proporciona un mecanismo de conexión estanca a los fluidos entre un conector de catéter u otro lugar de administración y un cuerpo de jeringa. El mecanismo de conexión estanca a los fluidos entre un lugar de administración y un recipiente de fármacos puede incluir un filtro. Los ejemplos de mecanismos de conexión utilizados para conectar un lugar de administración y el cuerpo de jeringa a los conectores de administración de fármacos descritos en la presente memoria incluyen conexiones de deslizamiento luer estándar o conexiones de cierre tipo luer estándar. Los conectores de administración de fármacos descritos en la presente memoria incluyen una estructura para evitar el flujo de medicación del recipiente cuando se unen a un lugar de administración inapropiado y permiten el flujo de medicación del recipiente cuando se unen a un lugar de administración apropiado.

De acuerdo con una o más realizaciones, el conector de administración de fármacos incluye una válvula de bola dispuesta en la trayectoria de flujo de la medicación de un recipiente a un lugar de administración. La válvula de bola de una o más realizaciones forma una válvula de una vía o una válvula de retención. De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, el término "válvula de una vía" incluye cualquier válvula que permita el flujo de fluido en una

dirección. De acuerdo con lo utilizado en la presente memoria, los términos "válvula de retención" se pueden utilizar en forma intercambiable con el término "válvula de una vía". En una realización específica, la válvula de bola se activa o se abre por medio de un actuador, que puede ser en la forma de una varilla de empuje y no puede activarse o abrirse por medio del recipiente o incluso el lugar de administración. En una realización más específica, la válvula de bola se activa por medio del actuador, que puede incluir un conector de catéter para la conexión del conector de administración de fármacos y el recipiente a un catéter u otro lugar de administración. La válvula de bola evita el flujo de fluido a través del conector de administración de fármacos desde el recipiente al actuador y, por lo tanto, el lugar de administración. La válvula de bola permite que el usuario una el conector de administración de fármacos a por lo menos uno del recipiente y/o el actuador sin expulsión accidental de la medicación del recipiente. Además el conector de administración de fármacos se puede utilizar con recipientes sin temor de fuga o administración accidental de la medicación contenida en los mismos.

En las Figuras 1 a 6 se muestra un conector de administración de fármacos 100 de acuerdo con un primer aspecto De acuerdo con lo mostrado más claramente en las Figuras 4 a 6, el conector de administración de fármacos 100 incluye un extremo distal abierto 101 y un extremo proximal abierto 109. El conector de administración de fármacos incluye una carcasa 110, una porción de conexión distal 150 que se extiende desde la carcasa 110 hasta el extremo distal abierto 101 del conector de administración de fármacos y una porción de conexión proximal 170 que se extiende desde la carcasa 110 hasta el extremo proximal abierto 109 del conector de administración de fármacos. La porción de conexión distal 150 se encuentra en comunicación fluida con la carcasa 110 y la porción de conexión proximal 170.

Para la ilustración en las Figuras 1 a 6, se utiliza un recipiente en la forma de un cuerpo de jeringa 300 con el conector de administración de fármacos 100, aunque el conector de administración de fármacos de acuerdo con una o más realizaciones también se puede utilizar con otros tipos de recipientes, por ejemplo, una bolsa IV. En adición, también se incluye un actuador 200 que incluye un conector de catéter 210 para la ilustración.

De acuerdo con lo mostrado más claramente en las Figuras 4 a 5, la porción de conexión distal 150 incluye un extremo distal 151 y un extremo proximal 159 que incluyen un accesorio de tipo luer distal para unir el actuador 200 al conector de administración de fármacos. En una o más realizaciones, la porción de conexión distal 150 de una o más realizaciones puede incluir un accesorio en la forma de un accesorio de deslizamiento luer (no se muestra) para la conexión a un actuador 200. En la realización que se muestra en las Figuras 1 a 6, la porción de conexión distal 150 incluye un accesorio en la forma de un accesorio con cierre tipo luer que incluye un tubo alargado 152 en comunicación fluida con la carcasa 110 y que se extiende desde la carcasa 110 hasta el extremo distal abierto 101 del conector de administración de fármacos. El tubo alargado 152 incluye una superficie exterior 154 y una pared coaxial 156 que rodea al tubo alargado 152 y que define una superficie interior 158 que forma un canal 160 entre la superficie interior 158 de la pared coaxial 156 y el tubo alargado 152. En una o más realizaciones, la superficie interior 158 de la pared coaxial 156 incluye una porción roscada 162 para acoplarse con el actuador 200. El tubo alargado incluye una superficie interior 153 que define una vía de paso 155 para recibir al actuador 200 (de acuerdo con lo mostrado más claramente en la Figura 4). El actuador 200 se muestra en las Figuras 1 a 4 y 20 a 22 y es un ejemplo de uno o más actuadores adecuados para la activación de la válvula de bola 190 e incluye el conector de catéter 210 para la unión del actuador 200 a un sistema de filtro, catéter u otro lugar de administración. Durante el uso, el actuador 200 se inserta en la vía de paso 155 de la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos. De acuerdo con lo que se describirá en más detalle a continuación, el actuador 200 también puede incluir una estructura correspondiente que permite que el actuador 200 se enrosque con la porción roscada 162 de la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos 100. En una o más realizaciones, la tasa de flujo de la medicación que fluye desde el recipiente a través del conector de administración de fármacos 100 y hacia el actuador 200 se puede modificar o controlar por medio del control del nivel de acoplamiento entre el actuador 200 y el conector de administración de fármacos 100. En una o más realizaciones específicas, la tasa de flujo se puede controlar por medio del control de la cantidad de rotación aplicada al actuador 200 con respecto al conector de administración de fármacos 100 durante la unión.

De acuerdo con lo mostrado en la realización en las Figuras 4 a 5, la porción de conexión proximal 170 del conector de administración de fármacos se extiende desde la carcasa 110 hacia el extremo proximal abierto 109 del conector de administración de fármacos 100. La porción de conexión proximal 170 incluye un accesorio de tipo luer proximal en la forma de un cuerpo hueco alargado 172 que tiene un extremo distal abierto 171, un extremo proximal abierto 179 y una superficie interior 173 que define un interior 175 para recibir y acoplar una abertura de un recipiente, por ejemplo, una punta abierta 314 del cuerpo de jeringa 300 que se muestra en la Figura 1. En una o más realizaciones, el cuerpo hueco alargado 172 incluye una superficie exterior 176 con por lo menos un reborde que se extiende en forma radial hacia fuera 177 dispuesto adyacente al extremo proximal abierto 179. En la realización que se muestra, el cuerpo hueco alargado 172 incluye dos rebordes 177, 178 dispuestos en extremos opuestos del extremo proximal del cuerpo hueco alargado 172. En una o más realizaciones, el por lo menos un reborde que se extiende en forma radial hacia fuera 177 puede extenderse en forma radial a lo largo de una porción de la circunferencia del extremo proximal abierto 179 o toda la circunferencia del extremo proximal abierto 179. El por lo menos un reborde que se extiende en forma radial hacia fuera 177 permite el ensamblaje del conector de administración de fármacos 100, y, en forma más específica, la porción de conexión proximal 170, con un recipiente, por ejemplo, el cuerpo de jeringa 300 que se muestra en la Figura 1, que puede tener un dispositivo de cierre tipo

- luer 310 que incluye la punta abierta 314 y una sección roscada 312 que rodea a la punta abierta 314, de acuerdo con lo mostrado en las Figuras 1 y 17 a 18. Para ensamblar el cuerpo de jeringa 300 con un dispositivo de cierre tipo luer 310 a la porción de conexión proximal 170 del conector de administración de fármacos 100, la punta abierta 314 se inserta en el extremo proximal abierto 179 del cuerpo hueco alargado 172 y el cuerpo de jeringa 300 y/o el conector de administración de fármacos 100 se hace rotar con relación a entre sí. Durante la rotación, la sección roscada 312 del dispositivo de cierre tipo luer 310 se acopla con el por lo menos un reborde que se extiende en forma radial hacia fuera 177. En la realización que se muestra en la Figura 18, la sección roscada 312 se acopla con ambos rebordes que se extienden en forma radial hacia fuera 177, 178 de la porción de conexión proximal 170.
- En una o más realizaciones, la porción de conexión proximal 170 puede permitir la conexión del conector de administración de fármacos 100 a una jeringa con una punta de deslizamiento luer (no se muestra). En tales realizaciones, la superficie interior 173 del cuerpo hueco alargado 172 de la porción de conexión proximal 170 puede tener una anchura de sección transversal que se incrementa a lo largo de la longitud del cuerpo hueco alargado 172 desde el extremo distal abierto 171 hacia el extremo proximal abierto 179 que forma una porción ahusada (no se muestra) que se acopla por fricción con la punta de deslizamiento luer (no se muestra) de un cuerpo de jeringa. Para ensamblar un cuerpo de jeringa que tiene una punta de deslizamiento luer (no se muestra) a la porción de conexión proximal 170 del conector de administración de fármacos, la punta de deslizamiento luer (no se muestra) del cuerpo de jeringa se inserta en el interior 175 del cuerpo hueco alargado 172. Una fuerza en la dirección distal se aplica al cuerpo de jeringa en relación con el conector de administración de fármacos 100 hasta que la porción ahusada (no se muestra) del cuerpo hueco alargado 172 y la superficie interior 173 impida el movimiento adicional de la punta de deslizamiento luer (no se muestra) en la dirección distal en relación con el conector de administración de fármacos 100 y la punta de deslizamiento luer (no se muestra) se acople por fricción con la superficie interior 173 de la porción de conexión proximal 170.
- La carcasa 110 incluye una pared lateral 112 que tiene una longitud axial y una superficie interior 114 que definen la cámara 116. En una o más realizaciones, la cámara 116 tiene forma cilíndrica y tiene un extremo distal 111 en comunicación fluida con el extremo distal abierto 151 de la porción de conexión distal 150 y un extremo proximal 119 en comunicación fluida con el extremo proximal abierto 179 de la porción de conexión proximal 170. En una o más realizaciones, el extremo distal 111 incluye una pared distal 130 dispuesta entre la cámara 116 y la porción de conexión distal 150. La pared distal 130 incluye por lo menos un orificio 132 a través de sí que tiene un perímetro 134 para permitir la comunicación de fluido entre la porción de conexión distal 150 y la cámara 116. El extremo proximal 119 incluye una pared proximal 140 dispuesta entre la cámara 116 y la porción de conexión proximal 170. La pared proximal 140 incluye por lo menos una abertura 142 para permitir la comunicación de fluido entre la porción de conexión proximal 170 y la cámara 116. De acuerdo con lo que se describirá en más detalle a continuación, la pared proximal 140 tiene una estructura para evitar la formación de un sello que cierre la abertura 142 o, en otras palabras, una estructura que mantiene la comunicación de fluido entre un recipiente y la cámara 116 cuando el recipiente está unido al conector de administración de fármacos 100.
- En la realización que se muestra en las Figuras 1 a 6, la cámara 116 de la carcasa 110 incluye una válvula de bola 190. De acuerdo con lo que se describirá a continuación en más detalle, la válvula de bola 190 coopera con un actuador 200 para permitir la comunicación de fluido entre el cuerpo de jeringa 300, el conector de administración de fármacos 100 y un lugar de administración que puede incluir un catéter (no se muestra) y/o un filtro (no se muestra). La válvula de bola 190 coopera con la pared distal 130 para impedir la comunicación de fluido entre la cámara 116 y la porción de conexión distal 150 a través del orificio 132. De acuerdo con una o más realizaciones, la válvula de bola 190 permanece cerrada e impide la comunicación de fluido entre la cámara 116 y la porción de conexión distal 150 cuando el conector de administración de fármacos 100 está unido a un cuerpo de jeringa 300 que está lleno de medicación debido a que la presión de la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 aplica una fuerza continua sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal para cerrar la válvula de bola 190 contra la pared distal 130.
- En una o más realizaciones, la válvula de bola 190 está dimensionada para encajar dentro de la cámara 116 de la carcasa 110 y tiene una forma esférica sólida y una sección transversal circular que tiene una dimensión y una forma para formar un sello liberable con la pared distal 130, que de ese modo cierra el orificio 132 e impide la comunicación de fluido entre la cámara 116 y la porción de conexión distal 150. La válvula de bola 190 puede estar formada a partir de un material de caucho, plástico, metal o cerámico o combinaciones de los mismos. En una o más realizaciones específicas, la válvula de bola 190 puede estar formada a partir de un material de caucho sintético y/o un material de poliuretano. En una realización específica, la válvula de bola 190 puede estar formada a partir de un plástico de uso común o de otro material y recubierta con caucho sintético u otros materiales que contienen poliuretano. La válvula de bola 190 "flota" o se puede mover dentro de la cámara en la dirección proximal y distal. Fuerzas como la gravedad pueden provocar que la válvula de bola 190 se mueva en ya sea la dirección proximal o distal. Otras fuerzas tales como la presión del fluido pueden provocar que la válvula de bola 190 cierre el orificio 132 o se mueva en la dirección distal para formar un sello con el perímetro 134 de la pared distal 130.
- Las realizaciones de la presente invención utilizan las válvulas de bola 190 con una superficie reducida que otras válvulas conocidas y utilizadas en la técnica. Un área de superficie reducida elimina los problemas en relación con el movimiento de la válvula de bola dentro de la cámara 116 y reduce la posibilidad de que se formen meniscos entre

la válvula de bola 190 y la cámara 116, lo que puede inhibir aún más el movimiento de la válvula de bola 190. El área de superficie reducida de la válvula de bola 190 también reduce la posibilidad de que se formen microbios en la superficie de la válvula de bola 190, lo que puede ser especialmente problemático cuando el conector de administración de fármacos 100 se utiliza con dispositivos médicos implantados, tales como catéteres, que pueden permanecer implantados durante varios días a la vez. En adición, la forma esférica de la válvula de bola 190 facilita la manipulación de la válvula de bola 190 y elimina los problemas de desalineación de la válvula de bola 190 dentro de la cámara 116 debido a fuerzas que varían ejercidas en diferentes lugares de la válvula de bola 190.

De acuerdo con uno o más ejemplos que no forman parte de la invención, la válvula de bola 190 se puede accionar por resorte. En la Figura 7 se muestra un conector de administración de fármacos que incluye un resorte helicoidal 192 dispuesto dentro de la cámara 116 de la carcasa 110. El resorte helicoidal 192 incluye un extremo distal 193 dispuesto adyacente a la válvula de bola 190 y un extremo proximal 194 dispuesto adyacente a la pared proximal 140. En un estado inactivado, el resorte helicoidal 192 se encuentra expandido, y aplica una fuerza constante sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal, lo que fuerza a la válvula de bola 190 a permanecer en contacto con la pared distal 130 y sella el orificio 132. También se pueden utilizar otras estructuras conocidas para aplicar una fuerza constante sobre la válvula de bola. Para abrir la válvula de bola 190, el usuario aplicará una fuerza sobre la válvula de bola 190, en el lado opuesto del resorte helicoidal 192, en la dirección proximal. La fuerza de manera proximal aplicada a la válvula de bola 190 comprime el resorte helicoidal 192 y fuerza a la válvula de bola 190 a moverse lejos de la pared distal 130 para permitir la comunicación de fluido entre la cámara 116 de la carcasa y el orificio 132 en la pared distal 130. En una o más realizaciones, el resorte constante del resorte helicoidal se puede ajustar para requerir una cantidad mínima o predeterminada de fuerza para activar o abrir la válvula de bola.

Para formar un sello con el orificio 132 de la pared distal 130, la válvula de bola 190 está ubicada adyacente al orificio 132 y en contacto con la pared distal 130. En una o más realizaciones, el orificio 132 tiene una anchura de sección transversal que forma un asiento que recibe la válvula de bola 190. En una o más realizaciones, por ejemplo, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 6, la pared distal 130 se encuentra dispuesta en forma vertical o se encuentra dispuesta en forma perpendicular a la pared lateral 112 de la cámara 116 para formar una pared distal 130 que tiene una configuración plana. El contacto entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130 con una configuración plana se puede describir como una línea de contacto.

En una realización específica, la pared distal 130 puede estar contorneada adyacente al perímetro 134 y el orificio 132 para facilitar aún más la formación de un sello entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190. De acuerdo con una o más realizaciones, de acuerdo con lo mostrado en las Figuras 7 y 8, la pared distal 130 puede incluir un chafalán 135 que forma un asiento biselado 136 para la válvula de bola 190. El chafalán 135 permite una mayor área de superficie de contacto entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130. En tal configuración, los defectos o modificaciones en la superficie de la pared distal 130 no son tan propensos a comprometer el sello formado entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130 como configuraciones que proporcionan un área de superficie más pequeña de contacto entre la válvula de bola y la pared distal 130.

En una o más realizaciones, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 9, la pared distal 130 puede extenderse de manera proximal hacia la cámara 116 para formar un punto de contacto filoso 137 que forma un "contacto filoso" con la válvula de bola 190. El contacto filoso entre el punto de contacto filoso 137 y la válvula de bola 190 se forma cuando la pared distal 130 se encuentra posicionada en un ángulo de menos de 90 grados en relación con la pared lateral 112. En otras palabras, durante el contacto filoso entre la válvula de bola 190 y el punto de contacto filoso 137 forma una única línea de contacto con la válvula de bola 190. La única línea de contacto disminuye la probabilidad de que un defecto en la pared distal 130 y/o la válvula de bola 190 interfieran con la formación de un sello. El área de contacto disminuida entre la válvula de bola 190 y el perímetro 134 aumenta la presión sobre la válvula de bola 190 y comprime la válvula de bola 190. Esta compresión mejora el sello formado entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190. La compresión de la válvula de bola 190 es particularmente pronunciada cuando la válvula de bola 190 está compuesta de un material más blando o un material con menor elasticidad, porque permite la dispersión de la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190, que no es posible cuando la válvula de bola está compuesta por materiales más rígidos.

En una o más realizaciones, la cámara 116 de la carcasa 110 se puede modificar para alinear la válvula de bola 190 en el centro de la trayectoria de fluido. Por ejemplo, en una o más realizaciones, la superficie interior 114 puede incluir una o más estructuras o características estructurales que permitan el movimiento de la válvula de bola 190 en las direcciones proximales y distales dentro de la cámara 116 pero que eviten el movimiento lateral de la válvula de bola 190. En la Figura 6, la superficie interior 114 de la pared lateral 112 incluye por lo menos una protuberancia longitudinal 120 que se extiende en forma radial externamente hacia la cámara 116 de la carcasa 110. La protuberancia longitudinal 120 define una anchura de sección transversal menor que la anchura de sección transversal definida por la superficie interior 114 de la pared lateral 112. La anchura de sección transversal reducida definida por la protuberancia longitudinal 120 impide o reduce el movimiento lateral de la válvula de bola 190 hacia la pared lateral 112, mientras que proporciona una trayectoria de flujo para que el fluido fluya más allá de la válvula de bola 190 cuando se libera el sello entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190.

En una o más realizaciones, la anchura de sección transversal de la superficie interior 114 de la cámara 116 y la

anchura de sección transversal de la válvula de bola 190 están dimensionadas para permitir el movimiento de la válvula de bola 190 de manera distal y proximal dentro de la cámara 116 pero evitan el movimiento lateral de la válvula de bola 190 hacia la pared lateral 112 de la carcasa, que puede producirse cuando la tasa de flujo de la medicación es baja y se ejerce menos presión sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal.

En una o más realizaciones, se proporciona una pluralidad de protuberancias longitudinales 121 a lo largo de la longitud de la carcasa 110, de acuerdo con lo mostrado en las Figuras 7 a 8. La pluralidad de protuberancias longitudinales 121 reduce la anchura de sección transversal de la cámara 116 dentro de la cual la válvula de bola 190 se puede mover en la dirección proximal y distal pero proporciona múltiples trayectorias de flujo para que el fluido fluya más allá de la válvula de bola 190 cuando se libera el sello entre el perímetro 134 de la pared distal 130 y la válvula de bola 190.

La longitud, las dimensiones y/o la colocación de las protuberancias longitudinales u otra estructura similar se pueden modificar de acuerdo con las necesidades de una aplicación particular. Por ejemplo, si el conector de administración de fármacos se utiliza con una medicación que es más viscosa, pueden ser necesarias más o más grandes trayectorias de flujo para facilitar el flujo entre el recipiente y el lugar de administración. En otro ejemplo, en una o más realizaciones, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 10, la superficie interior de la cámara puede incluir una pluralidad de nervaduras 122 que se extiende desde la pared distal 130 a una pared proximal 140 para alinear la válvula de bola 190 en el centro de la trayectoria de fluido sin reducir de manera significativa la tasa de flujo de la medicación que fluye desde un recipiente a través del conector de administración de fármacos 100. De acuerdo con lo mostrado en la Figura 10, la pluralidad de nervaduras 122 proporciona trayectorias de flujo de fluido adicionales para el fluido, una vez que se libera el sello entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190. La pluralidad de nervaduras 122 está configurada para permitir el movimiento rotacional y no rotacional de la válvula de bola 190 en las direcciones distales y proximales dentro de la cámara. En una realización específica, la superficie interior 114 de la cámara 116 incluye dos o más nervaduras (no se muestran) permite la comunicación de fluido entre la porción de conexión distal 150 y la cámara 116 cuando se libera el sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130.

En una realización específica, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 11, la anchura de sección transversal de la superficie interior 114 de la pared lateral 112 se puede incrementar desde la porción de conexión distal 150 a la porción de conexión proximal 170. En una o más realizaciones, la anchura de sección transversal de la superficie interior 114 de la pared lateral 112 se puede incrementar en forma lineal. En la realización que se muestra en la Figura 10, la carcasa 110 incluye una pared lateral de expansión 123 que incluye una superficie interior 124 que define una anchura de sección transversal que se incrementa sustancialmente en forma lineal o constante desde el extremo distal 111 al extremo proximal 119 de la carcasa. En la realización que se muestra en la Figura 11, la anchura de sección transversal de la pared lateral 112 se incrementa "paso a paso" a lo largo de la longitud axial de la pared lateral 112. En tales realizaciones, la pared lateral 112 tiene una primera porción 125 que se extiende desde la pared distal 130 a lo largo de la longitud axial de la pared lateral 112 para una primera longitud y una segunda porción 126 que se extiende desde la primera porción 125 hasta la pared proximal 140. La anchura de sección transversal de la primera porción 125 puede ser menor que la anchura de sección transversal de la segunda porción 126. En una o más realizaciones, la anchura de sección transversal de la primera porción 125 se puede incrementar desde la pared distal 130 hasta la segunda porción 126 o permanecer constante. En una o más realizaciones, la anchura de sección transversal de la segunda porción 126 se puede incrementar desde la primera porción 125 hasta la pared proximal 140 o puede permanecer constante. En otra realización, la anchura de sección transversal de la primera porción 125 y la segunda porción 126 se incrementa en las mismas o diferentes tasas. De acuerdo con lo mostrado en la Figura 11, puede incluirse una porción de transición 118 entre la primera porción 125 y la segunda porción 126. En la realización que se muestra, la anchura de sección transversal de la primera porción 125 es más pequeña que la segunda porción 126 pero es constante desde la pared distal 130 hasta la porción de transición 118. La segunda porción 126 se muestra como teniendo una anchura de sección transversal mayor que la primera porción 125 pero es constante desde la porción de transición 118 hasta la pared proximal 140 con la porción de transición 118 que tiene una anchura de sección transversal que se incrementa desde la primera porción 125 hasta la segunda porción 126.

En una o más realizaciones, la pared lateral 112 de la cámara 116 puede incluir una o más características estructurales para alinear la válvula de bola en el centro de la trayectoria de fluido. Estas características estructurales también pueden ejercer una fuerza dirigida de manera distal sobre la válvula de bola 190 para impedir que la válvula de bola 190 se mueva en la dirección proximal, cuando la fuerza ejercida sobre la válvula de bola varía, por ejemplo, durante el cebado de aire o la extracción de aire desde dentro de la jeringa o el recipiente y antes de la administración de la medicación al lugar de administración previsto. En una o más realizaciones, estas características estructurales impiden el movimiento de la válvula de bola 190 en la dirección proximal y requieren el ejercicio de una fuerza mayor sobre la válvula de bola 190 para mover la válvula de bola 190 en la dirección proximal. En una o más realizaciones, en la Figura 12 se muestra una característica estructural que impide el movimiento de la válvula de bola 190 en la dirección proximal. En la Figura 12, la pared lateral 112 de la carcasa 110 la pared lateral define una longitud o circunferencia radial e incluye un anillo de retención 127 que se extiende en forma radial interiormente en la cámara 116. El anillo de retención 127 puede estar formado a lo largo de porciones discretas de la longitud radial de la pared lateral 112 o, en forma alternativa, a lo largo de toda la longitud radial de la pared lateral 112. En una o más realizaciones, el anillo de retención 127 incluye una pared perpendicular 128 que se

extiende en forma radial interiormente en la cámara 116 desde la pared lateral 112 que define una anchura de sección transversal a lo largo del anillo de retención 127 que es menor que la anchura de sección transversal de la pared lateral 112. En una o más realizaciones, la pared perpendicular 128 incluye un borde interno biselado 129. En tales realizaciones, el borde interno biselado 129 puede definir una anchura de sección transversal que se incrementa en la dirección proximal a lo largo de la longitud axial de la pared perpendicular 128. En una realización alternativa, el borde interno biselado 129 puede definir una anchura de sección transversal que disminuye en la dirección proximal. En una o más realizaciones, el borde interno biselado 129 retiene la válvula de bola 190 en la posición cerrada en contacto con el perímetro 134 de la pared distal 130 por medio de la formación de una barrera física para el movimiento de la válvula de bola 190 en la dirección proximal. En una o más realizaciones, la pared perpendicular puede incluir un borde interno plano (no se muestra) que define una anchura de sección transversal constante a lo largo de la longitud axial de la pared perpendicular 128.

En una realización incluso más específica, la superficie interior 114 de la cámara 116 y/o el anillo de retención 127 pueden incluir una o más porciones elevadas (no se muestran) que se extienden en forma radial que también forman una barrera física para el movimiento de la válvula de bola 190 en la dirección proximal pero también proporcionan una trayectoria de flujo abierta para que la medicación fluya desde un cuerpo de jeringa a través del conector de administración de fármacos 100 cuando el conector de administración de fármacos 100 está unido a un actuador y se libera el sello entre la válvula de bola 190 y el perímetro 134 de la pared distal 130. En una o más realizaciones, la altura de las porciones elevadas (no se muestra) se puede ajustar para ejercer más o menos presión sobre la válvula de bola en la dirección distal. Por ejemplo, la altura y/o las formas de las porciones elevadas se pueden incrementar para ejercer una fuerza mayor sobre la válvula de bola en la dirección distal y/o para formar una barrera física que es más difícil de superar que las porciones elevadas que tienen una altura disminuida. En una o más realizaciones, las porciones elevadas también pueden ser biseladas para ejercer una fuerza incluso mayor sobre la válvula de bola en la dirección distal para impedir el movimiento proximal de la misma. La cámara de una o más realizaciones puede incluir una combinación de la protuberancia longitudinal 120, la pluralidad de protuberancias longitudinales 121, la pared lateral de expansión 123, el anillo de retención 127 y/o la pluralidad de porciones elevadas (no se muestran).

La apertura 142 de la pared proximal 140 de la carcasa 110 proporciona la comunicación de fluido entre la cámara 116 y el extremo proximal abierto 179 de la porción de conexión proximal 170. En una o más realizaciones, la pared proximal 140 puede incluir más de una apertura 142. De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 13 a 15, la pared proximal 140 también puede incluir una estructura para impedir la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la apertura 142. En otras palabras, la pared proximal 140 incluye a una estructura que mantiene la comunicación de fluido entre la cámara 116 y la porción de conexión proximal 170. En una o más realizaciones, la pared proximal 140 puede incluir un contorno o geometría irregular que impide la formación de un sello entre la válvula de bola 190 que tiene una geometría regular esférica.

En una o más realizaciones, la pared proximal 140 puede incluir una serie de conductos telescópicos que se extienden en una posición fija con respecto a entre sí y se extienden desde la cámara 116 hasta la porción de conexión proximal 170. Las Figuras 13 a 15 ilustran realizaciones que utilizan conductos telescópicos que rodean la apertura 142 y que definen un espacio de conducto. En tales realizaciones, un primer conducto 143 se extiende en la dirección proximal desde la pared lateral 112 de la carcasa 110 y define una primera anchura de sección transversal, un segundo conducto 144 que define una segunda anchura de sección transversal se extiende desde el primer conducto 143 en la dirección proximal hasta un tercer conducto 145 que define una tercera anchura de sección transversal se extiende desde el segundo conducto 144 en la dirección proximal. En una o más realizaciones, los conductos telescópicos tienen longitudes axiales variables que se extienden en la dirección proximal. Las anchuras de sección transversal definidas por los conductos telescópicos pueden disminuir aún más desde el primer conducto 143 hasta el tercer conducto 145 que además tiene una anchura de sección transversal disminuida. Por ejemplo, la primera anchura de sección transversal del primer conducto 143 puede ser mayor que la segunda anchura de sección transversal del segundo conducto 144. En una o más realizaciones, la segunda anchura de sección transversal del segundo conducto 144 puede ser mayor que la tercera anchura de sección transversal del tercer conducto 145.

En una o más realizaciones, el primer conducto 143 puede incluir la primera superficie interior 146 que define un primer espacio de conducto en comunicación fluida con la apertura 142. La primera superficie interior incluye una o más barras de guía 148 que se extienden en forma parcial en el primer espacio de conducto. En una o más realizaciones, las una o más barras de guía 148 se extienden a lo largo de la longitud axial del primer conducto 143 y se encuentran dispuestas a distancias iguales a lo largo de la primera superficie interior 146. En una o más realizaciones, el segundo conducto 144 puede incluir una segunda superficie interior 147 que define un segundo espacio de conducto e incluye por lo menos una viga transversal 149 que se extiende a través de la apertura 142, que intersecta la apertura 142 en dos aberturas a lo largo de la longitud axial del segundo conducto 144. En la realización que se muestra en las Figuras 14 y 14A, el segundo conducto 144 incluye dos vigas transversales 149 que se extienden desde puntos equidistantes a lo largo de la segunda superficie interior 147 del segundo conducto 144 y que intersecta en un punto medio en la apertura 142, que intersecta la apertura 142 en cuatro aberturas de igual tamaño a lo largo de la longitud axial del segundo conducto 144. En la realización que se muestra en las Figuras 15 y 15A, el segundo conducto 144 incluye tres vigas transversales 149 que se extienden desde puntos

equidistantes a lo largo de la segunda superficie interior 147 hacia un punto medio en la apertura 142. Las tres vigas transversales 149 que se muestran en las Figuras 15 y 15A intersectan la apertura 142 en tres aberturas de igual tamaño a lo largo de la longitud axial del segundo conducto 144. En una o más realizaciones, la viga o vigas transversales 149 tienen una longitud axial que se extiende a lo largo de la longitud axial del segundo conducto 144 y ocupa el segundo espacio de conducto. En una realización más específica, la viga o vigas transversales 149 puede tener una longitud axial que se extiende más allá de la longitud axial del segundo conducto 144 y se extiende hacia el primer espacio de conducto del primer conducto 143. Las Figuras 13A, 14A y 15A ilustran una o más vigas transversales 149 que se extienden hacia el primer espacio de conducto. En una o más realizaciones, el tercer conducto 145 está libre de cualquier estructura adicional y rodea la apertura 142 adyacente a la porción de conexión proximal 170.

La disposición de las barras de guía 148, el primer conducto 143, el segundo conducto 144, el tercer conducto 145 y/o la viga transversal 149 impiden la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la pared proximal 140 debido a que no proporcionan un borde circular con el que la válvula de bola 190 puede formar una interacción de contacto lineal. En cambio, las barras de guía 148, el primer conducto 143, el segundo conducto 144, el tercer conducto 145 y/o la viga transversal 149, solos o en combinación, forman un borde irregular o puntos de contacto irregulares con la válvula de bola 190 que impiden la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la pared proximal 140.

En una o más realizaciones alternativas, la pared proximal 140 puede incluir una pluralidad de paredes telescópicas (no se muestran) que se extiende de manera proximal en una configuración fija y que rodea a la apertura 142 para impedir la formación de un sello entre la válvula de bola y la pared proximal. La pluralidad de paredes telescópicas incluye una primera pared anular (no se muestra) dispuesta adyacente a la pared lateral de la carcasa, una segunda pared anular (no se muestra) entre la primera pared anular y una tercera pared anular (no se muestra). En una o más realizaciones, la tercera pared anular (no se muestra) se encuentra dispuesta entre la segunda pared anular (no se muestra) y la apertura 142. La primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra) y/o la tercera pared anular (no se muestra) pueden tener un espesor que alarga la cámara 116 y se extiende la cámara 116 por lo menos en forma parcial en el interior 175 de la porción de conexión proximal 170. La primera pared anular (no se muestra) puede tener un primer espesor y la segunda pared anular puede tener un segundo espesor, en donde los primer y segundo espesores pueden ser iguales o diferentes. La tercera pared anular (no se muestra) que puede estar formada integralmente con la porción de conexión proximal 170 y puede definir la apertura 142.

En una o más realizaciones, la primera pared anular (no se muestra) puede incluir una pluralidad de retenes (no se muestran) que se extienden interiormente sobre la segunda pared anular (no se muestra). La pluralidad de retenes (no se muestra) está dimensionada y dispuesta para impedir la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la pared proximal 140. En una o más realizaciones, la pluralidad de retenes (no se muestra) puede estar dispuesta en la segunda pared anular (no se muestra) y se extiende interiormente sobre la tercera pared anular (no se muestra). La pluralidad de retenes (no se muestra) puede estar dispuesta equidistante de la apertura 142 y cada uno a lo largo del perímetro de la una o más de la primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra), y/o la tercera pared anular (no se muestra). En una o más realizaciones específicas, se pueden utilizar cuatro retenes y pueden estar dispuestos a lo largo de la primera pared anular (no se muestra) de modo que se extiendan interiormente y sobre la segunda pared anular (no se muestra).

En una o más realizaciones, una o más de la primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra) y/o la tercera pared anular (no se muestra) pueden incluir por lo menos una viga transversal que se extiende a través de la apertura de los extremos opuestos de la pared. En una realización específica, la segunda pared anular puede incluir una única viga transversal unida a lados opuestos de la segunda pared anular (no se muestra) y que se extiende a través de la apertura 142. La segunda pared anular también puede incluir dos vigas transversales (no se muestran) que se intersectan en el punto medio de la apertura 142 y dividen la por lo menos una abertura 142 en cuatro aberturas. En una realización más específica, la segunda pared anular puede incluir tres vigas transversales (no se muestran) que se extienden hacia la apertura 142 y que se intersectan en un punto medio de la apertura 142. En tales realizaciones, las tres vigas transversales (no se muestran) dividen la por lo menos una abertura 142 en tres aberturas. La viga transversal (no se muestra) se puede elevar desde la pared anular en la que se forma y/o se conecta de modo que se extienda de manera proximal en la cámara. En otras palabras, la viga transversal (no se muestra) puede extenderse de manera proximal desde la primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra) y/o la tercera pared anular (no se muestra) en la cámara 116 para crear y proporcionar una superficie desnivelada o asiento para la válvula de bola 190 adyacente a las paredes anulares primera, segunda y/o tercera.

La disposición de los retenes (no se muestran), la primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra), la tercera pared anular (no se muestra) y/o la viga transversal (no se muestra), descrita en la presente memoria, impiden la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la pared proximal 140 debido a que no proporcionan un borde circular con el que la válvula de bola 190 pueda formar una interacción de contacto lineal. En cambio, los retenes (no se muestran), la primera pared anular (no se muestra), la segunda pared anular (no se muestra), la tercera pared anular (no se muestra) y la viga transversal (no se muestra) forman un borde irregular o puntos de contacto irregulares con la válvula de bola 190, que en forma conjunta e individual, impiden la

formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la pared proximal 140.

En las realizaciones alternativas, la pared proximal 140 puede utilizar otros medios para impedir la formación de un sello entre la válvula de bola 190 y la por lo menos una abertura 142. Por ejemplo, la pared proximal 140 puede incluir una pluralidad de aberturas (no se muestra) dispersada a lo largo de la pared proximal 140. En esta realización, la por lo menos una abertura 142 dispuesta a lo largo de la pared proximal 140 permanece abierta independientemente de la posición de la válvula de bola 190. En una o más realizaciones, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 16, la pared proximal 140 puede incluir una o más protuberancias 141 que se extienden de manera distal en la cámara 116 que impiden la válvula de bola 190 forme un sello con la pared proximal 140.

Un actuador 200 puede estar equipado con el conector de administración de fármacos 100 ya sea por separado o preunido a un conector de catéter 210. Un cuerpo de jeringa 300 y/o una aguja hipodérmica estándar 400, que pueden incluir una cánula de metal o plástico que puede estar desafilada, también se pueden proporcionar por separado o estar preunidos al conector de administración de fármacos 100. La aguja hipodérmica estándar 400 puede estar equipada con un conector de aguja 410, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 17. En una o más realizaciones, el conector de administración de fármacos 100, el cuerpo de jeringa 300 y la aguja hipodérmica estándar 400 se proporcionan en un kit. En una realización específica, el conector de administración de fármacos 100, el cuerpo de jeringa 300, la aguja hipodérmica estándar 400 y el actuador 200 se pueden proporcionar en un kit. En una realización más específica, el conector de administración de fármacos 100, el cuerpo de jeringa 300, la aguja hipodérmica estándar 400, el actuador 200 y el conector de catéter 210 se pueden proporcionar en un kit. En una o más realizaciones, el conector de catéter 210 puede incluir en forma opcional un filtro. En forma alternativa, el conector de administración de fármacos 100, el cuerpo de jeringa 300, el actuador 200, el conector de catéter 210, y la aguja hipodérmica estándar 400 y/o el filtro se pueden proporcionar por separado.

En una o más realizaciones alternativas, el conector de administración de fármacos está conectado a un cuerpo de jeringa. El conector de administración de fármacos puede estar preunido a la jeringa por medio del fabricante del dispositivo. El cuerpo de jeringa puede estar prellenado o puede llenarse por el usuario por el uso de una varilla de émbolo estándar y/o una aguja hipodérmica estándar, u otros medios. En la Figura 1 se muestra un cuerpo de jeringa típico que se puede utilizar con uno o más conectores de administración de fármacos 100 e incluye un extremo distal 321 y un extremo proximal abierto 329 y una pared de extremo 322. Una pared lateral 324 puede extenderse desde el extremo distal 321 hasta el extremo proximal abierto 329 y puede incluir una superficie interior 326 que define una cámara 328 para contener líquidos. El extremo distal 321 del cuerpo de jeringa 300 también puede incluir una punta abierta en comunicación fluida con la cámara 328.

Una cánula de aguja (no se muestra) que tiene un lumen (no se muestra) puede estar unida a la punta abierta 314 del cuerpo de jeringa para la aspiración o el llenado del cuerpo de jeringa 300 con medicación. Cuando se une a la punta abierta 314, el lumen (no se muestra) se encuentra en comunicación fluida con la punta abierta 314 y la cámara 328 del cuerpo de jeringa. El cuerpo de jeringa 300 puede incluir un dispositivo de cierre tipo luer 310 o también puede incluir un accesorio de deslizamiento luer (no se muestra). La porción de conexión proximal 170 de las realizaciones de los conectores de administración de fármacos 100 descritos en la presente memoria puede incluir ya sea un accesorio correspondiente para un acoplamiento seguro de los cuerpos de jeringa que tienen ambos tipos de accesorios de tipo luer.

En una o más realizaciones, se pueden construir mecanismos de conexión permanentes en el conector de administración de fármacos 100, de modo que, luego de la conexión del conector de administración de fármacos 100 sobre el cuerpo de jeringa 300 u otro recipiente la conexión se vuelva permanente y el conector de administración de fármacos y el cuerpo de jeringa 300 u otro recipiente no son desmontables. También se pueden construir mecanismos de conexión permanentes en el actuador 200 de modo que, luego de la conexión del actuador 200 al conector de catéter 210 u otro sitio de administración de fármacos, que puede incluir un filtro, la conexión se vuelva permanente y el actuador 200 y el conector de catéter 210 no son desmontables. El propósito de la conexión permanente es impedir desconexiones entre los conectores de administración de fármacos y los recipientes o el actuador y los conectores de catéter u otros sitios de administración de fármacos, lo que deja desmontable únicamente la junta entre el conector de administración de fármacos 100 y el actuador 200. La conexión permanente se puede realizar por soldadura, lo que puede incluir soldadura ultrasónica, encolado, o a través de diseño, por ejemplo, por medio de la incorporación de uno o más conectores de trinquete, orificios roscados especiales y otras estructuras conocidas en la técnica.

En forma alternativa, en lugar de pre-ensamblarse, el conector de administración de fármacos 100, el actuador 200, el cuerpo de jeringa 300 y/o el conector de catéter 210 pueden embalsarse en las bandejas de procedimientos o proporcionarse como unidades independientes. En tales realizaciones, las conexiones permanentes se pueden incorporar a uno o más del conector de administración de fármacos 100 y/o el actuador 200 por medio de la incorporación de conexiones de trinquete, conexiones roscadas u otras estructuras conocidas para la conexión conocida en la técnica.

En una o más realizaciones el conector de administración de fármacos 100 puede estar unido al cuerpo de jeringa 300 cuando está vacío. Luego de la conexión del conector de administración de fármacos 100 y el cuerpo de jeringa

300, la válvula de bola 190 forma un sello con la pared distal 130 del conector de administración de fármacos 100 una vez que la medicación ingresa a la cámara 116 del conector de administración de fármacos. En las realizaciones que incorporan una válvula de bola cargada de resortes 190, la válvula de bola 190 forma un sello con la pared distal 130 del conector de administración de fármacos 100 si la medicación ingresa o no a la cámara 116 del conector de administración de fármacos. En una o más realizaciones, la presencia de aire dentro del cuerpo de jeringa 300 no cierra necesariamente la válvula de bola 190 y le permite al usuario expulsar el aire desde dentro del cuerpo de jeringa 300. La formación del sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130 impide que el aire y/o la medicación contenidos dentro del cuerpo de jeringa 300 salgan a través del orificio 132 de la pared distal 130. El conector de administración de fármacos 100 puede permanecer desconectado o unido a un actuador 200, hasta el punto en el que la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 esté lista para su suministro o administración a un paciente.

Para llenar el cuerpo de jeringa 300, una aguja hipodérmica estándar 400 puede estar unida al extremo distal del conector de administración de fármacos 100 que está unido a un cuerpo de jeringa 300. De acuerdo con lo mostrado en la Figura 17, la aguja hipodérmica estándar 400 está unida a la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos 100 por el uso de un conector de aguja 410. En una o más realizaciones, el conector de aguja 410 puede incluir un extremo distal abierto 411, un extremo proximal abierto 419 y un cuerpo de conector 412 que se extiende desde el extremo distal abierto 411 hasta el extremo proximal abierto 419. La aguja hipodérmica estándar 400 puede estar unida al extremo distal abierto 411 por el uso de métodos conocidos en la técnica, que incluyen adhesivos y similares. El cuerpo de conector 412 incluye una superficie interior 414 que define una cavidad de conector 416.

En una o más realizaciones, el cuerpo de conector 412 incluye una superficie exterior 418. La superficie exterior 418 puede incluir una proyección 417 o un reborde dispuesto adyacente al extremo proximal abierto 419 y que se extiende externamente desde la superficie exterior 418 para su acoplamiento con la porción de conexión distal 150. En una o más realizaciones, la proyección 417 tiene una forma y/o dimensión para acoplarse con la porción roscada 162 dispuesta en la superficie interior 158 de la pared coaxial 156 de la porción de conexión distal 150.

En una o más realizaciones, la superficie exterior 154 del tubo alargado 152 es cónica o tiene una anchura de sección transversal que se incrementa desde la pared lateral 112 de la carcasa hasta el extremo distal abierto 101 de la carcasa. En una o más realizaciones alternativas, la superficie exterior 154 del tubo alargado 152 está contorneada o dimensionada para acoplarse por fricción con la superficie interior 414 del conector 440. De acuerdo con una realización específica, la superficie interior 414 del cuerpo de conector 412 está contorneada o dimensionada para acoplarse por fricción con la superficie exterior 154 del tubo alargado 152 de la porción de conexión distal 150.

Después de la unión de la aguja hipodérmica estándar 400 a la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos, la cantidad deseada de la medicación se puede aspirar o rellenar dentro del cuerpo de jeringa 300. En la realización que se muestra en la Figura 17, el cuerpo de jeringa 300, el conector de administración de fármacos 100 y la aguja hipodérmica estándar 400 están posicionados para extraer medicación de una fuente de medicación, que se muestra en la Figura 16 como un vial 420. Se muestra una varilla de émbolo 320 insertada en el cuerpo de jeringa 300 y una fuerza se aplica a la varilla de émbolo en la dirección proximal que extrae medicación dentro del cuerpo de jeringa 300.

De acuerdo con lo mostrado en la Figura 18, la fuerza de la medicación que se extrae o se aspira en el cuerpo de jeringa 300 aplica una fuerza sobre la válvula de bola 190 en la dirección proximal, lo que libera el sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130 del conector de administración de fármacos 100. La medicación ingresa a la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100 y pasa a través de la porción de conexión proximal 170 dentro del cuerpo de jeringa. Después de extraer la cantidad deseada de medicación, se puede quitar la aguja hipodérmica estándar. Una vez que se quita la aguja hipodérmica estándar, de acuerdo con lo mostrado en la Figura 19, la válvula de bola 190 se cierra y forma un sello de conexión estanca con la pared distal 130 del conector de administración de fármacos 100. En forma específica, la medicación dentro del cuerpo de jeringa 300 ejerce una fuerza sobre la válvula de bola en la dirección distal, que fuerza a la válvula de bola contra la pared distal 130, o más en particular, el perímetro 134 de la pared distal 130. Cuando se necesita un bolo, el ensamblaje del conector de administración de cilindro-fármacos de la jeringa está conectado a un actuador 200.

En una o más realizaciones, cuando el conector de administración de fármacos 100 y un recipiente, por ejemplo el cuerpo de jeringa 300, están unidos, el usuario puede eliminar el aire del cuerpo de jeringa 300 por medio de la inversión del cuerpo de jeringa 300 y el conector de administración de fármacos 100 o la posición del cuerpo de jeringa 300 ensamblado y el conector de administración de fármacos 100 de modo que la medicación dentro del cuerpo de jeringa 300 se mueva, por gravedad, en la dirección proximal en relación con el conector de administración de fármacos 100 y el aire dentro del cuerpo de jeringa 300 se mueva, por gravedad, en la dirección distal en relación con la medicación en la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100. En esta posición, la válvula de bola 190 flotará o se desplegará hacia la pared proximal 140 y se liberará el sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130 se libera. A medida que el usuario aplica una fuerza a la varilla de émbolo 320 de la jeringa en la dirección distal, al aire atrapado dentro de la cámara 116 del conector de administración de

fármacos 100 y/o el cuerpo de jeringa 300 se le permite escapar a través de la apertura 142 de la pared proximal 140 y el extremo distal abierto 151 de la porción de conexión distal 150. Simultáneamente, la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 se fuerza hacia la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100 por medio de la fuerza ejercida sobre la medicación por medio de la varilla de émbolo 320. La medicación que ingresa a la cámara 116 ejerce una fuerza o presión sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal, lo que causa que la válvula de bola 190 se mueva de manera distal y vuelva a formar el sello con la pared distal 130 e impida la comunicación de fluido a través del orificio 132 de la pared distal 130. El orificio sellado 132 impide que el usuario inyecte directamente la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 en cualquier puerto sin el uso de un actuador que tiene una forma específica y/o dimensiones para abrir el sello.

Para abrir la válvula de bola 190 y administrar la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300, el actuador 200 está unido al extremo distal abierto 101 del conector de administración de fármacos 100. El actuador 200 incluye un conector de catéter 210. De acuerdo con lo mostrado en más detalle en las Figuras 20 a 21, los actuadores adecuados 200 incluyen un extremo distal abierto 211, un extremo proximal 219, y una proyección que se extiende de manera longitudinal 212 que se extiende en la dirección proximal desde el extremo distal 211 hasta el extremo proximal 219. El extremo proximal 219 del actuador 200 no está unido a ninguna estructura y se puede describir como "voladizo" o una proyección 212 que está soportada sobre un solo extremo. El extremo proximal 219 del actuador 200 se puede describir como una punta roma o punta redondeada. En una o más realizaciones, el extremo proximal 219 tiene un diámetro exterior que es mayor que el diámetro interior de las conexiones de deslizamiento luer estándar utilizadas en la mayoría de las jeringas de administración de medicación IV para impedir una conexión accidental de las jeringas que contienen medicación IV con el actuador 200 y para impedir el acceso a el catéter de anestesia.

En una o más realizaciones, la proyección 212 tiene una longitud que le permite al extremo proximal 219 del actuador 200 extenderse en la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100, luego de la unión del actuador 200 a la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos 100. La proyección 212 incluye una o más trayectorias abiertas 214 que se extienden a lo largo de la longitud de la proyección 212 para permitir que la medicación dentro del cuerpo de jeringa 300 y la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100 fluya desde el conector de administración de fármacos 100 hasta un lugar de administración que está unido al extremo distal 211 del actuador 200. En una o más realizaciones, la proyección 212 se encuentra en la forma de dos vigas que se intersectan en forma perpendicular que se extienden en la dirección proximal y definen cuatro aberturas. En una o más realizaciones, las vigas que se intersectan pueden incluir un extremo sólido en el extremo proximal 219 del actuador 200. En una o más realizaciones, el extremo sólido se encuentra en la forma de un hemisferio (no se muestra). En una realización específica, la proyección 212 se encuentra en la forma de una única viga que se extiende de manera proximal (no se muestra) que define dos trayectorias abiertas 214. En una realización más específica, la proyección 212 incluye un miembro hueco (no se muestra) que se extiende de manera proximal e incluye un conducto (no se muestra) que se extiende desde el extremo distal abierto 211 hasta las trayectorias abiertas 214 en el extremo proximal 219 del actuador 200.

En la realización que se muestra en las Figuras 20 a 21, el actuador incluye un accesorio hembra o un conector 220. En una o más realizaciones, el conector 220 incluye un extremo proximal abierto 229, un extremo distal abierto 221 y una pared 222 que se extiende desde el extremo proximal abierto 229 hasta el extremo distal abierto 221 del conector. El extremo distal abierto 211 de la proyección 212 está unido al extremo distal abierto del conector 220 y se extiende a lo largo de la longitud del conector 220 hasta el extremo proximal abierto 229. En una o más realizaciones, la pared 222 incluye tener una superficie exterior 224 que incluye una estructura de cierre tipo luer. En una realización específica, la estructura de cierre tipo luer incluye por lo menos una porción que se extiende externamente en forma radial que se acopla con la porción roscada 162 dispuesta en la superficie interior 158 de la pared coaxial 156 de la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos. En la realización que se muestra en las Figuras 1 a 23, la porción que se extiende externamente en forma radial incluye dos lengüetas que se extienden externamente en forma radial 227, 228. En una realización incluso más específica, la porción que se extiende externamente en forma radial 226 incluye un reborde periférico (no se muestra). En una o más realizaciones, la superficie interior 225 de la pared 222 puede tener una estructura de deslizamiento luer. En una realización específica que utiliza una estructura de deslizamiento luer (no se muestra), la superficie interior 225 de la pared puede definir una anchura de sección transversal ahusada que se incrementa desde el extremo distal abierto 221 hasta el extremo proximal abierto 229 y está dimensionada o contorneada para acoplarse por fricción con un accesorio macho de deslizamiento luer estándar incorporado en las realizaciones alternativas de una porción de conexión distal 150.

En la realización que se muestra, la pared 222 del conector 220 está formada en una relación coaxial con la proyección 212 del actuador y define una cavidad 216. El conector puede acoplarse firmemente con el extremo distal 211 del conector de administración de fármacos 100 por medio de la inserción del actuador 200 en la vía de paso 155 del tubo alargado 152 de la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos. Cuando el conector 220 utiliza una estructura de cierre tipo luer, el conector de administración de fármacos 100 y/o el conector 220 pueden rotarse con respecto a entre sí. En las realizaciones del conector 220 que utiliza una estructura de deslizamiento luer (no se muestra), el conector de administración de fármacos 100 se inserta en la cavidad 216 del conector 220 hasta que se forma una interferencia de fricción suficiente entre el conector de administración de

fármacos 100 y la superficie interior 225 del conector 220.

En la realización que se muestra en las Figuras 20 a 21, la proyección 212 tiene una longitud axial que le permite al extremo proximal 219 del actuador 200 ejercer una fuerza sobre la válvula de bola 190 en la dirección proximal y provocar que la válvula de bola 190 se mueva en la dirección proximal y libere el sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130, de acuerdo con lo mostrado en las Figuras 22 a 23. En una o más realizaciones, la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 en la dirección proximal es mayor que la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal por la medicación dentro del cuerpo de jeringa 300 y/o la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100. En una realización alternativa del conector de administración de fármacos 100 que incorpora una estructura para impedir el movimiento proximal de la válvula de bola 190, la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 por el actuador 200 es mayor que la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 por las estructuras.

La cantidad de fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 se puede ajustar para controlar o medir la tasa de flujo de la medicación a través de la proyección 212. En una o más realizaciones, la proyección 212 provoca el movimiento de la válvula de bola en la dirección proximal antes de la unión completa del conector 220 y la porción de conexión distal 150. En una realización específica, la proyección 212 provoca el movimiento proximal de la válvula de bola 190 cuando el conector 220 está totalmente unido a la porción de conexión distal 150.

De acuerdo con una o más realizaciones, la longitud de la proyección 212 se puede ajustar para controlar o medir la cantidad de fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 para controlar o medir la tasa de flujo de la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 y/o la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100. En una realización específica, la longitud de la porción de conexión distal 150 y/o el conector 220 se puede ajustar para controlar o medir la cantidad de fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 para controlar o medir la tasa de flujo de la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 y/o la cámara 116 del conector de administración de fármacos 100. En tales realizaciones, el usuario puede controlar la tasa de flujo por medio de la cantidad y la dirección de la fuerza de rotación utilizada para el acoplamiento del conector 220 y/o la porción de conexión distal 150. Por ejemplo, si se va a incrementar la tasa de flujo, el usuario rotará el conector 220 y/o la porción de conexión distal 150 de modo que el conector 220 se mueva en la dirección proximal en relación con la porción de conexión distal 150 y se acople con más de la porción roscada 162 o de modo que el conector 220 y/o la porción de conexión distal 150 se encuentren más completamente o totalmente acoplados. Este movimiento proximal relativo o nivel de acoplamiento incrementado entre el conector 220 y la porción de conexión distal 150 provoca que la proyección 212 aplique una fuerza mayor en la dirección proximal a la válvula de bola 190 y amplíe el espacio entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190. Durante este ajuste, la fuerza aplicada por la proyección 212 sobre la válvula de bola 190 se incrementará en relación con la presión de fluido ejercida sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal del flujo de la medicación hacia afuera del cuerpo de jeringa 300. Si se va a disminuir la tasa de flujo, el usuario rotará el conector 220 y/o la porción de conexión distal 150 para rotar el conector 220 y/o la porción de conexión distal 150 de modo que el conector 220 se mueva en la dirección distal en relación con la porción de conexión distal 150 y se acople con menos de la porción roscada 162 de la porción de conexión distal 150 de modo que el conector 220 y/o la porción de conexión distal 150 se encuentren menos completamente o totalmente acoplados. Este movimiento distal relativo o nivel de acoplamiento disminuido provoca que la proyección 212 aplique una fuerza más pequeña en la dirección proximal a la válvula de bola 190, lo que de ese modo reduce el espacio entre la pared distal 130 y la válvula de bola 190. Durante este ajuste, la presión de fluido ejercida sobre la válvula de bola 190 de la dirección distal por medio del flujo de la medicación del cuerpo de jeringa 300 se incrementará en relación con la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 en la dirección distal por la proyección 212.

En una o más realizaciones, el actuador 200 puede incluir un blindaje (no se muestra) que se extiende desde el extremo distal 221 del conector 220 hacia el extremo proximal 219 del actuador 200. El blindaje (no se muestra) se puede utilizar para guiar la conexión entre el actuador 200 y el conector de administración de fármacos 100. En una o más realizaciones, el blindaje (no se muestra) puede servir como guía para facilitar la conexión del conector de administración de fármacos y el actuador. En adición, el blindaje (no se muestra) puede proteger al actuador de la presión lateral, lo que puede provocar que el actuador se rompa, y/o impida la contaminación del actuador.

En una o más realizaciones, el blindaje (no se muestra) se puede proporcionar en la forma de una pared periférica que rodea al conector 220. La pared periférica (no se muestra) puede estar formada para permitir un espacio entre el conector y la pared periférica para acomodar cualquier estructura externa del cuerpo de jeringa 300 y la punta de la jeringa. En una o más realizaciones, la pared periférica (no se muestra) puede tener una anchura de sección transversal constante. En una realización específica, la pared periférica (no se muestra) puede tener una anchura de sección transversal ahusada que se incrementa desde el extremo distal 221 del conector 220 hasta el extremo proximal 229 del conector 220. La pared periférica (no se muestra) puede tener una anchura de sección transversal expandida de manera proximal adyacente a la anchura de sección transversal ahusada. La longitud de la pared periférica (no se muestra) puede extenderse desde el extremo distal 221 del conector 220 más allá del extremo proximal 229 del conector. En una o más realizaciones, la longitud de la pared periférica (no se muestra) se termina en el extremo proximal 219 del actuador 200. En una realización alternativa, la longitud de la pared periférica (no se muestra) se termina en el extremo proximal 229 del conector 220. En una o más realizaciones, la pared periférica (no se muestra) puede estar compuesta de un material transparente de modo que el usuario pueda asegurar una

conexión completa entre el conector 220 y el conector de administración de fármacos 100. La pared periférica (no se muestra) puede estar compuesta de un material de plástico extruido o moldeado.

5 En una o más realizaciones, un conector de catéter 210 está unido al actuador 200 y se extiende de manera distal desde el extremo distal 211 del conector 220 y el actuador 200. Las una o más trayectorias abiertas 214 de la proyección 212 y el extremo distal abierto 221 del conector 220 se encuentran en comunicación fluida con el conector de catéter 210. El conector de catéter 210 puede incluir un accesorio con cierre tipo luer 230 o un accesorio de deslizamiento luer (no se muestra) para su unión con el actuador 200 a dispositivos tales como catéteres, una aguja, por ejemplo, una aguja espinal, una aguja epidural, o una aguja hipodérmica estándar y/o los filtros, por ejemplo, filtros epidurales.

15 En una o más realizaciones, el accesorio con cierre tipo luer 230 del conector de catéter 210 puede incluir un extremo distal abierto 231, un extremo proximal abierto en comunicación fluida con el extremo distal abierto 221 del conector 220 y el extremo distal 211 del actuador 200. De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 20 a 23, el conector de catéter 210 puede incluir un cuerpo tubular 232 que se extiende desde el extremo distal abierto 231 hasta el extremo proximal abierto 239. Una pared de tipo luer 234 puede rodear al cuerpo tubular 232 y formar una ranura 236 entre el cuerpo tubular 232 y la pared de tipo luer 234. La pared de tipo luer 234 también puede incluir una superficie interior 237 que incluye una pluralidad de roscas 238 para acoplarse con un catéter, un filtro u otro lugar de administración.

20 De acuerdo con lo mostrado en las Figuras 21 a 22, durante el ensamblaje del actuador 200 para el conector de administración de fármacos 100 y el cuerpo de jeringa 300, el extremo proximal 219 del actuador 200 se inserta en la vía de paso 155 del tubo alargado 152 de la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos. La proyección 212 se extiende a través del orificio 132 de la pared distal 130 e ingresa a la cámara 116. 25 La aplicación continua de una fuerza sobre el actuador 200 en la dirección proximal, si la fuerza incluye o no fuerzas de rotación desde el conector 220 que se enrosca dentro de la porción roscada 162 de la porción de conexión distal 150, ejerce una fuerza dirigida de manera proximal sobre la válvula de bola 190 para liberar el sello formado entre la válvula de bola 190 y el perímetro 134 de la pared distal 130 en el orificio.

30 En las realizaciones que utilizan un resorte helicoidal 192 con la válvula de bola 190, el actuador 200 ejerce una fuerza sobre la válvula de bola 190 en la dirección proximal que comprime el resorte helicoidal 192 y mueve la válvula de bola 190 en una dirección proximal lejos de la pared distal 130. El actuador 200 aplica una fuerza mayor en la dirección proximal sobre la válvula de bola 190 para superar la fuerza ejercida sobre la válvula de bola 190 por medio del resorte helicoidal 192. En las realizaciones que utilizan un anillo de retención 127 en la superficie interior 35 114 de la cámara 116 del conector de administración de fármacos, el actuador 200 aplica una fuerza mayor sobre la dirección proximal sobre la válvula de bola 190 para superar la fuerza ejercida dirigida de manera distal sobre la válvula de bola 190 por medio del anillo de retención 127. Una vez que se libera el sello entre la válvula de bola 190 y la pared distal 130, se establece la comunicación de fluido entre el cuerpo de jeringa 300, la cámara 116 del conector de administración de fármacos y el actuador 200 y se puede administrar la medicación desde el cuerpo de 40 jeringa 300 y el conector de administración de fármacos 100 a la por lo menos una trayectoria abierta 214 de la proyección 212 del actuador 200 al puerto de administración.

45 Cuando el conector de administración de fármacos 100 se acopla con el cuerpo de jeringa 300 y el actuador 200, la medicación presurizada en el cuerpo de jeringa 300 y el conector de administración de fármacos 100 pasa alrededor de la válvula de bola 190 a través del orificio 132 y la porción de conexión distal 150 del conector de administración de fármacos. En las realizaciones que utilizan una pluralidad de nervaduras 122, una protuberancia longitudinal 120 y/o una pluralidad de protuberancias longitudinales 121 en la superficie interior 114 de la cámara 116, el flujo de la medicación se facilita por medio de las trayectorias de flujo creadas por las nervaduras 122, protuberancia longitudinal 120 y/o la pluralidad de protuberancias longitudinales 121, que permiten un área más grande alrededor 50 de la válvula de bola 190 a través de las cuales puede fluir la medicación.

La posición de la válvula de bola 190 utiliza la tasa de flujo y la presión natural de la medicación contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 para sellar el orificio 132 del conector de administración de fármacos 100. En otros dispositivos conocidos en la técnica, se utilizan la tasa de flujo y la dirección de la medicación, por lo menos en 55 forma parcial, para abrir tales válvulas. En las realizaciones de la presente invención, el actuador 200 supera la tasa de flujo y la dirección de la medicación presurizada contenida dentro del cuerpo de jeringa 300 para liberar el sello y suministrar la medicación a un lugar de administración apropiado. Las realizaciones descritas en la presente memoria, proporcionan un mecanismo de seguridad adicional por medio del suministro de una estructura que mantiene el sello entre la cámara 116 del conector de administración de fármacos que es inaccesible hasta que la 60 jeringa y el conector de administración de fármacos estén conectados correctamente al lugar de administración apropiado a través del actuador. En adición, las realizaciones descritas en la presente memoria fuerzan al usuario a contrarrestar las fuerzas naturales y mejorar los pasos necesarios para la conexión del cuerpo de jeringa a un lugar de administración, tal como un catéter. Además, esta configuración reduce la posibilidad de fugas o expulsión accidental de la medicación contenida en el cuerpo de jeringa, antes de la conexión a un lugar de administración 65 apropiado. En adición, la posición de la válvula en el conector de administración de fármacos y/o la forma del actuador impiden una mala conexión o acceso a lugares de administración, tales como catéteres de anestesia, por el

uso de jeringas de medicación IV u otras jeringas que contienen otros tipos de medicación.

Un segundo aspecto de la presente invención pertenece a un método de administración de anestesia epidural a un conector de catéter u otro lugar de administración. En una o más realizaciones, el método incluye unir una punta de un cuerpo de jeringa vacío a un extremo proximal abierto de un conector de administración de fármacos de acuerdo con lo descrito en la presente memoria que incluye una válvula de bola para sellar el extremo distal abierto del conector de administración de fármacos. El método además incluye la unión de una aguja hipodérmica estándar que tiene una cánula y una abertura para el extremo distal del conector de administración de fármacos de modo que la abertura se encuentre en comunicación fluida con el cuerpo de jeringa. En una o más realizaciones, el método incluye, la aspiración de una cantidad de una anestesia epidural en el cuerpo de jeringa a través de la aguja hipodérmica estándar y el conector de administración de fármacos. El flujo de fluido de la anestesia epidural de la aguja hipodérmica estándar libera el sello entre la válvula de bola y el extremo proximal abierto. En una o más realizaciones, después de que se aspira una cantidad deseada de anestesia epidural, el método además incluye quitar la aguja hipodérmica estándar y la unión del extremo distal del conector de administración de fármacos a un conector de catéter u otro lugar de administración y la expulsión de la anestesia epidural del cuerpo de jeringa hacia el conector de catéter u otro lugar de administración. Después de quitar la aguja hipodérmica estándar y antes de la conexión del conector de administración de fármacos al conector de catéter u otro lugar de administración, el flujo de fluido de la válvula de bola del cuerpo de jeringa ejerce una fuerza sobre la válvula de bola en la dirección distal para provocar que la válvula de bola forme un sello con el extremo distal para impedir la comunicación de fluido entre el extremo distal abierto y el cuerpo de jeringa antes de la conexión con el conector de catéter u otro lugar de administración. En una o más realizaciones, el método incluye la abertura del sello formado entre la válvula de bola y el extremo proximal abierto. En una o más realizaciones, la abertura del sello incluye la aplicación de una fuerza sobre la válvula de bola en la dirección distal. En una o más realizaciones, la fuerza se aplica a la válvula de bola en la dirección distal por medio del suministro de un actuador con un extremo proximal libre que se extiende de manera proximal desde el actuador y la inserción del actuador en el extremo distal abierto del conector de administración de fármacos y la unión del extremo distal abierto del conector de administración de fármacos al actuador.

En una realización alternativa, el método de administrar anestesia epidural incluye el llenado de un cuerpo de jeringa que tiene una punta con una cantidad predeterminada de anestesia epidural y la unión de la punta del cuerpo de jeringa a un extremo proximal abierto de un conector de administración de fármacos, de acuerdo con lo descrito en la presente memoria, incluye un extremo distal abierto y una válvula de bola para sellar el extremo distal abierto. En una realización específica, el método puede incluir la eliminación de aire desde dentro del cuerpo de jeringa y el conector de administración de fármacos después de la unión de la punta al extremo proximal abierto del conector de administración de fármacos. De acuerdo con una o más realizaciones, el método incluye el llenado del conector de administración de fármacos con la anestesia epidural para cerrar la válvula de bola y el sello del extremo distal abierto. En una o más realizaciones, el método incluye la unión de un actuador en la comunicación de fluido al extremo distal abierto del conector de administración de fármacos. En una realización específica, el método incluye la abertura del sello por medio de la aplicación de una fuerza en la dirección proximal al actuador para ejercer una fuerza dirigida de manera proximal sobre la válvula de bola para abrir la válvula de bola.

La referencia largo de esta memoria a "una realización", "ciertas realizaciones", "una o más realizaciones" o "una realización" significa que una determinada función, estructura, material, o característica descrita en conexión con la realización está incluida en por lo menos una realización de la invención. Por lo tanto, las apariciones de las frases tales como "en una o más realizaciones", "en ciertas realizaciones", o "en una realización" en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no están refiriéndose necesariamente a la misma realización de la invención. Además, las características, estructuras, materiales, o características particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

Si bien la invención en la presente memoria se ha descrito con referencia a realizaciones particulares, se debe comprender que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención. Será evidente para aquellos expertos en la técnica que se pueden realizar diversas modificaciones y variaciones para el método y los aparatos de la presente invención sin apartarse del alcance de la invención. Por lo tanto, se pretende que la presente invención incluya modificaciones y variaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema conector de administración de fármacos que comprende: un actuador (200) y un conector de administración de fármacos (100), en donde el conector de administración de fármacos (100) comprende:
- 5 una carcasa (110) que incluye un extremo distal abierto (101) y un extremo proximal abierto (109); una porción de conexión distal (150) que se extiende desde la carcasa (110) al extremo distal abierto (101); una porción de conexión proximal (170) que se extiende desde la carcasa (110) al extremo proximal abierto (109);
- 10 y en donde la carcasa (110) comprende una cámara (116) que incluye una pared distal (130) dispuesta entre la cámara (116) y la porción de conexión distal (150), en donde la cámara (116) se encuentra en comunicación fluida con el extremo distal abierto (101) y el extremo proximal abierto (109); en donde el conector de administración de fármacos (100) además comprende una válvula de bola (190) dispuesta dentro de la cámara (116) en donde la pared distal (130) incluye un orificio (132) que tiene un perímetro (134) configurado para ponerse en contacto con la válvula de bola (190), en donde la válvula de bola (190) se puede mover en una dirección distal para formar un sello liberable con el perímetro (134) del orificio (132) para evitar el flujo de fluido desde el extremo proximal abierto (109) hacia el extremo distal abierto (101) luego de la aplicación de fuerza en una dirección distal en la válvula de bola aplicada por el fluido luego de la unión de un recipiente que contiene el fluido a la porción de conexión proximal, y la válvula de bola (190) se puede mover en una dirección proximal para liberar el sello liberable para permitir el flujo de fluido desde el extremo proximal abierto (109) hacia el extremo distal abierto (101); en donde el actuador (200) se encuentra configurado para su unión al extremo distal abierto (101) de la carcasa, el actuador comprende una proyección (212) que se extiende en la dirección proximal e incluye por lo menos una abertura (214) en comunicación fluida con un extremo distal abierto (211) del actuador (200), de manera tal que luego de la unión del actuador (200) al extremo distal abierto (101) de la carcasa, la proyección (212) aplique una fuerza sobre la válvula de bola (190) en la dirección proximal para mover la válvula de bola (190) en la dirección proximal, **caracterizado por que** la válvula de bola (190) no se accione por resorte.
2. El sistema conector de administración de fármacos según la reivindicación 1, en donde la carcasa (110) comprende una pared proximal dispuesta adyacente al extremo proximal abierto (109), la pared proximal (140) incluye por lo menos una abertura que permite una comunicación de fluido constante entre el extremo proximal abierto (109) y la cámara (116).
3. El sistema conector de administración de fármacos según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en donde la carcasa (110) comprende una estructura para la formación de una o más trayectorias de flujo de fluido alrededor de la válvula de bola (190) seleccionadas de uno o más de una protuberancia longitudinal (121), una nervadura, una pared lateral de expansión y combinaciones de las mismas.
4. El sistema conector de administración de fármacos según la reivindicación 1, en donde la cámara (116) de la carcasa (110) comprende un anillo de retención (127) que inhibe el movimiento de la válvula de bola (190) en la dirección proximal.
5. El sistema conector de administración de fármacos según la reivindicación 4, en donde la válvula de bola (190) se puede mover en la dirección proximal luego de la aplicación de una fuerza predeterminada sobre la válvula de bola (190) en la dirección proximal.

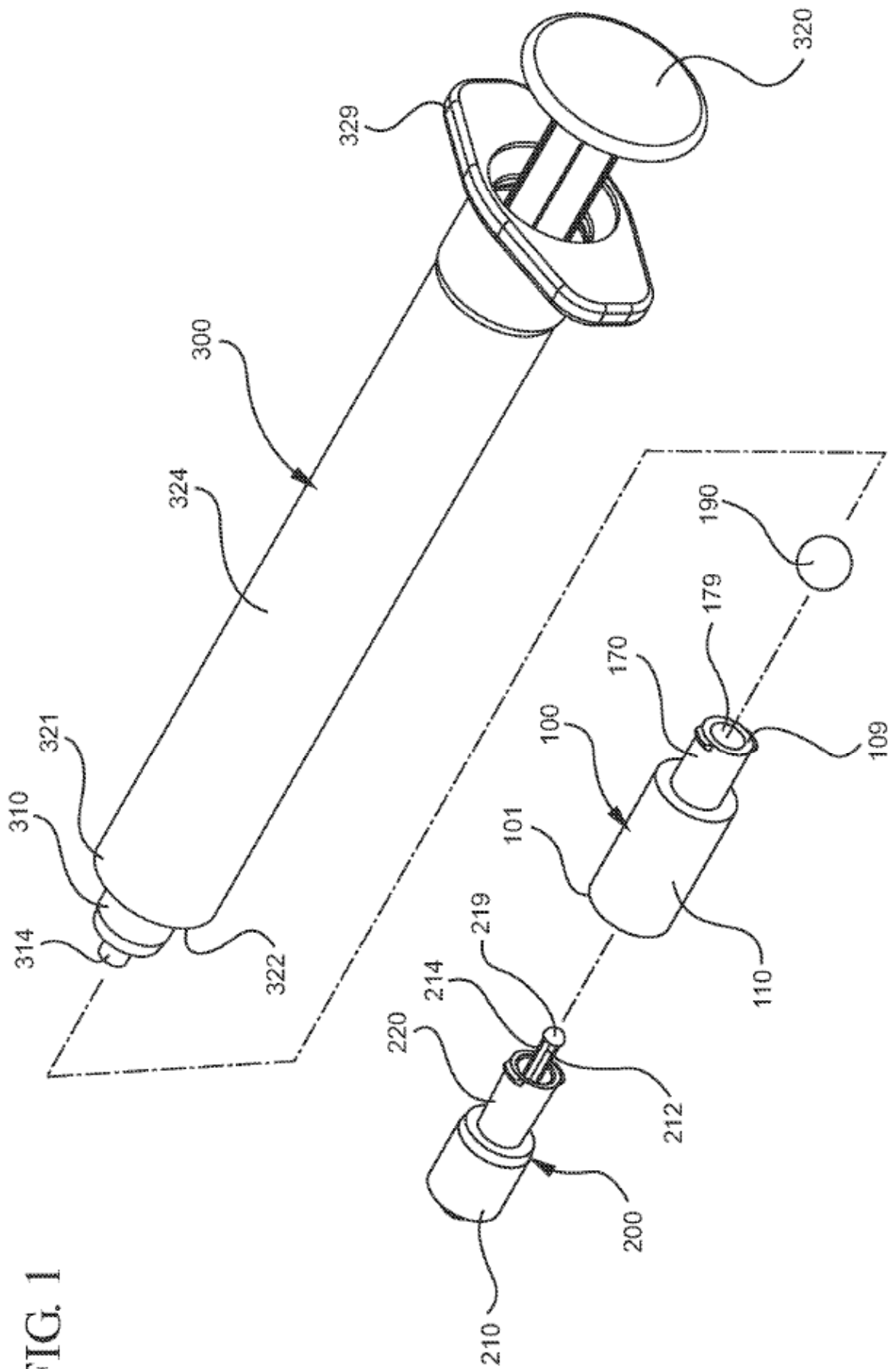
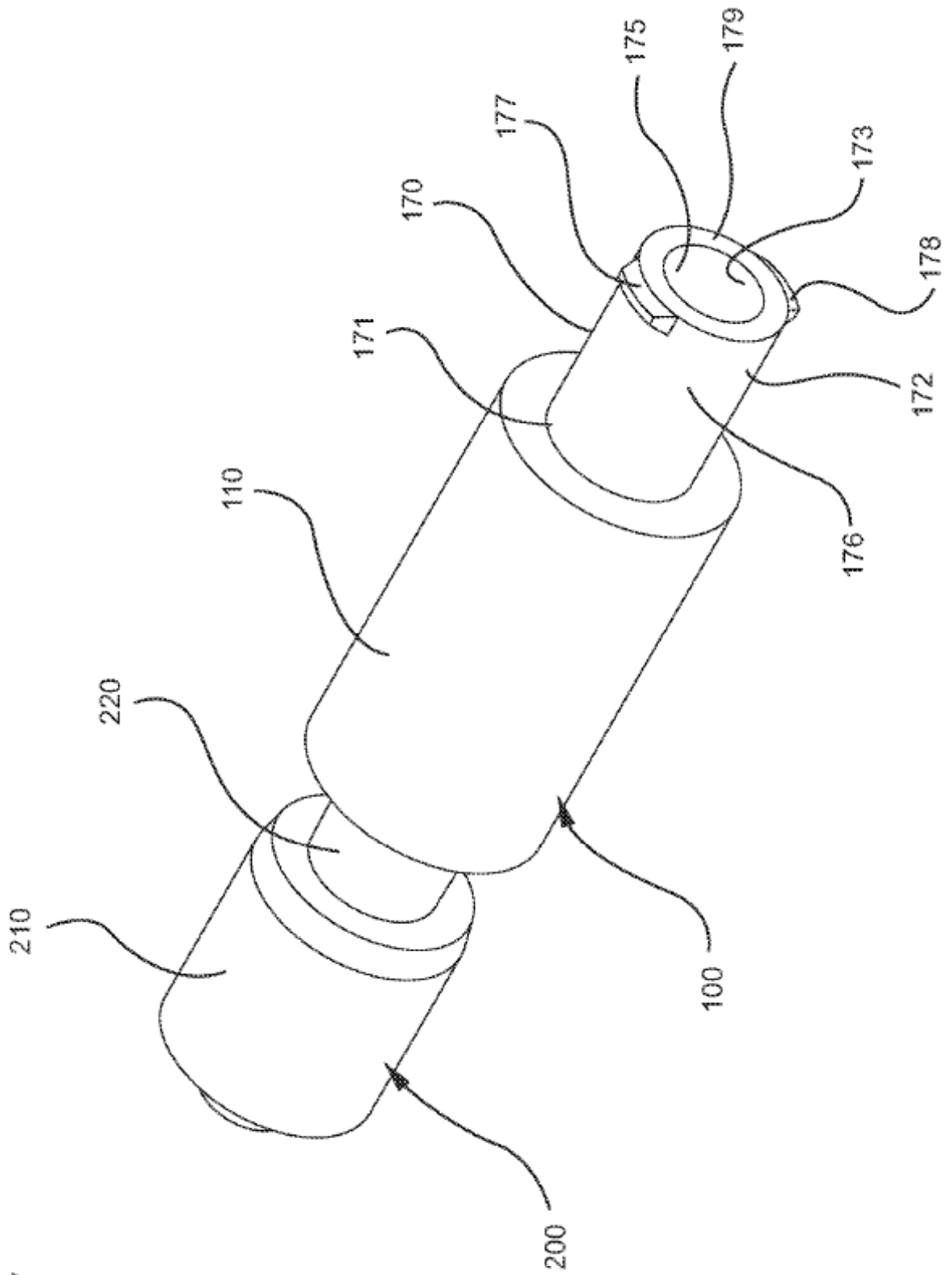


FIG. 1

FIG. 2



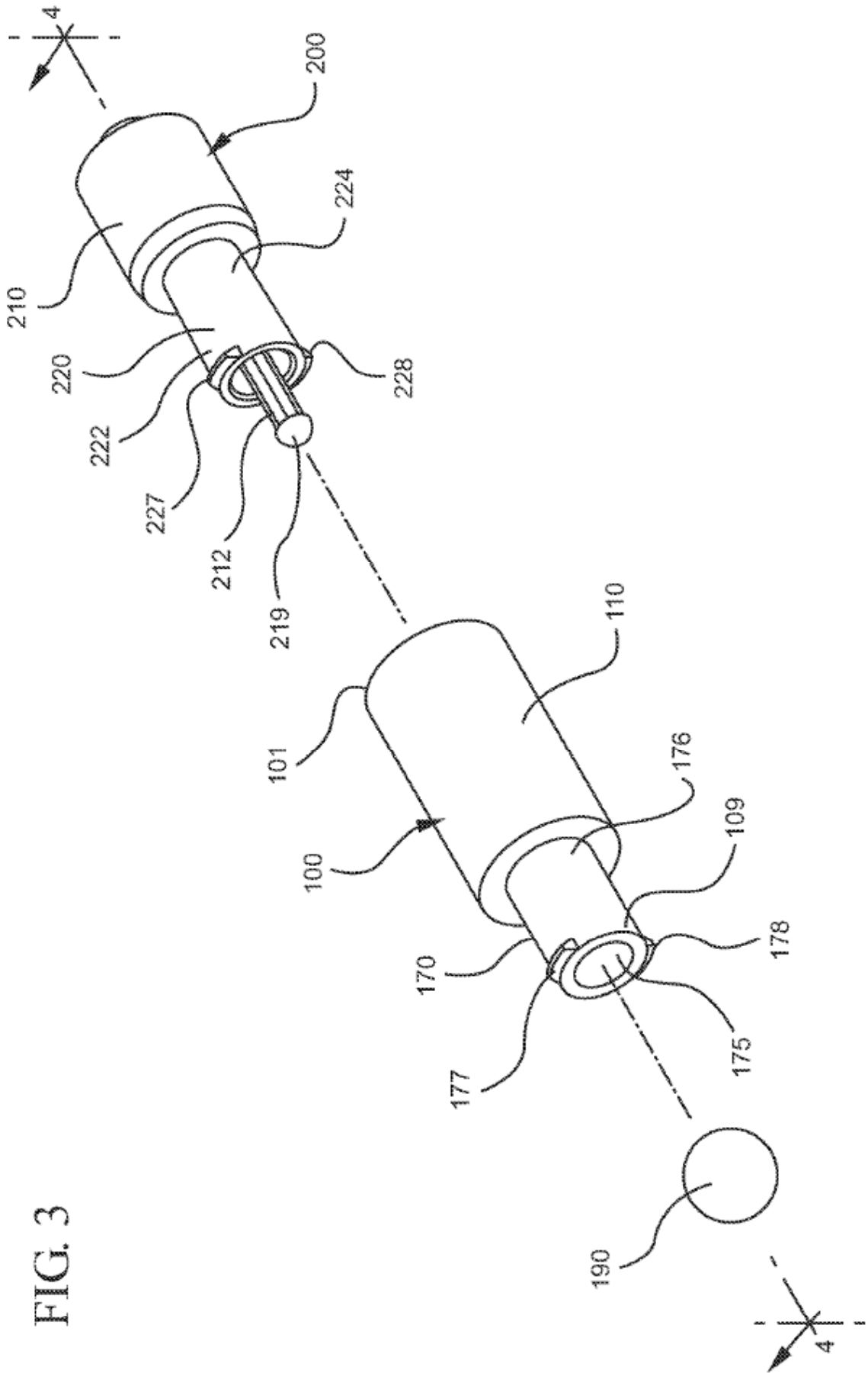
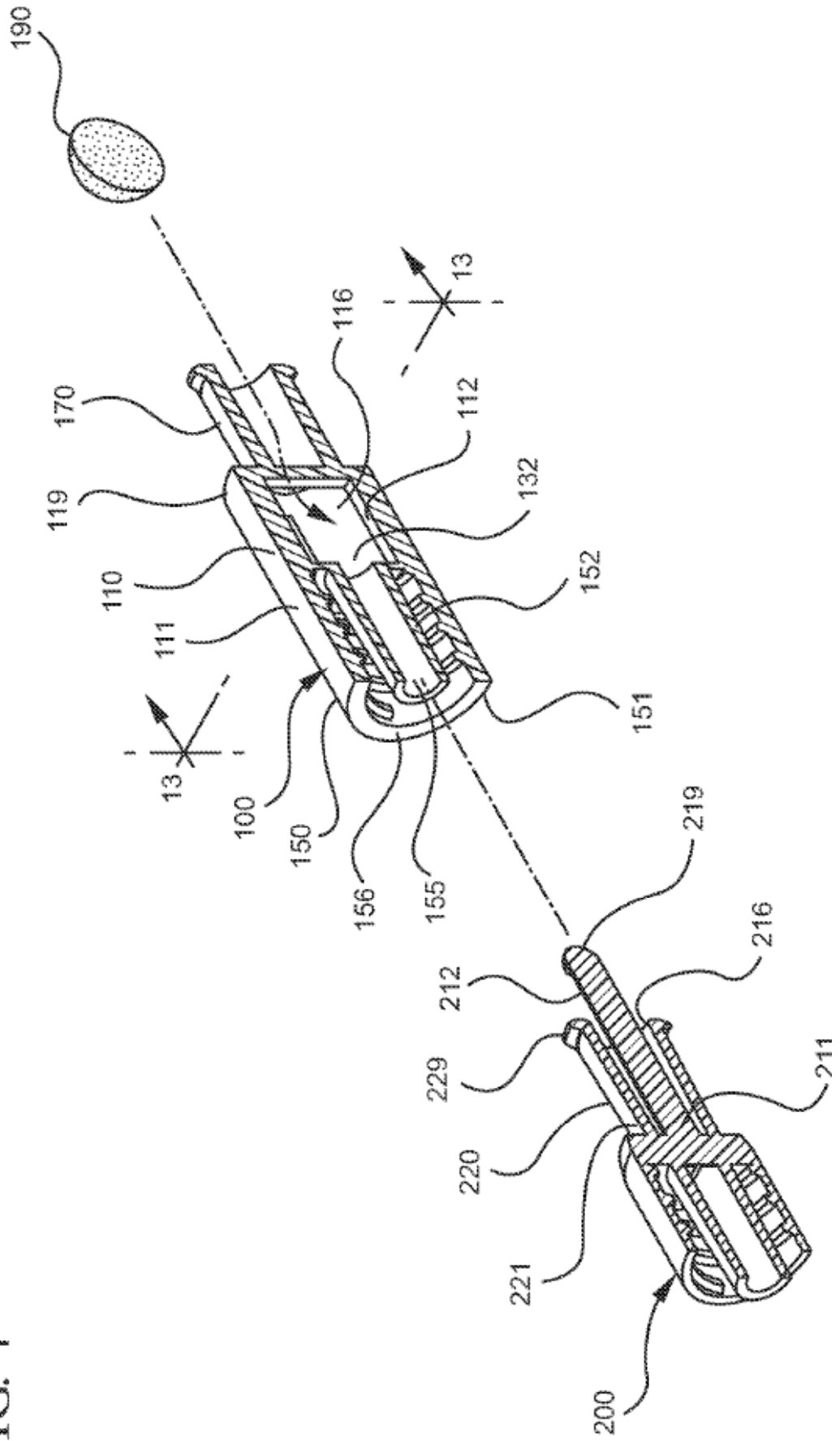


FIG. 3

FIG. 4



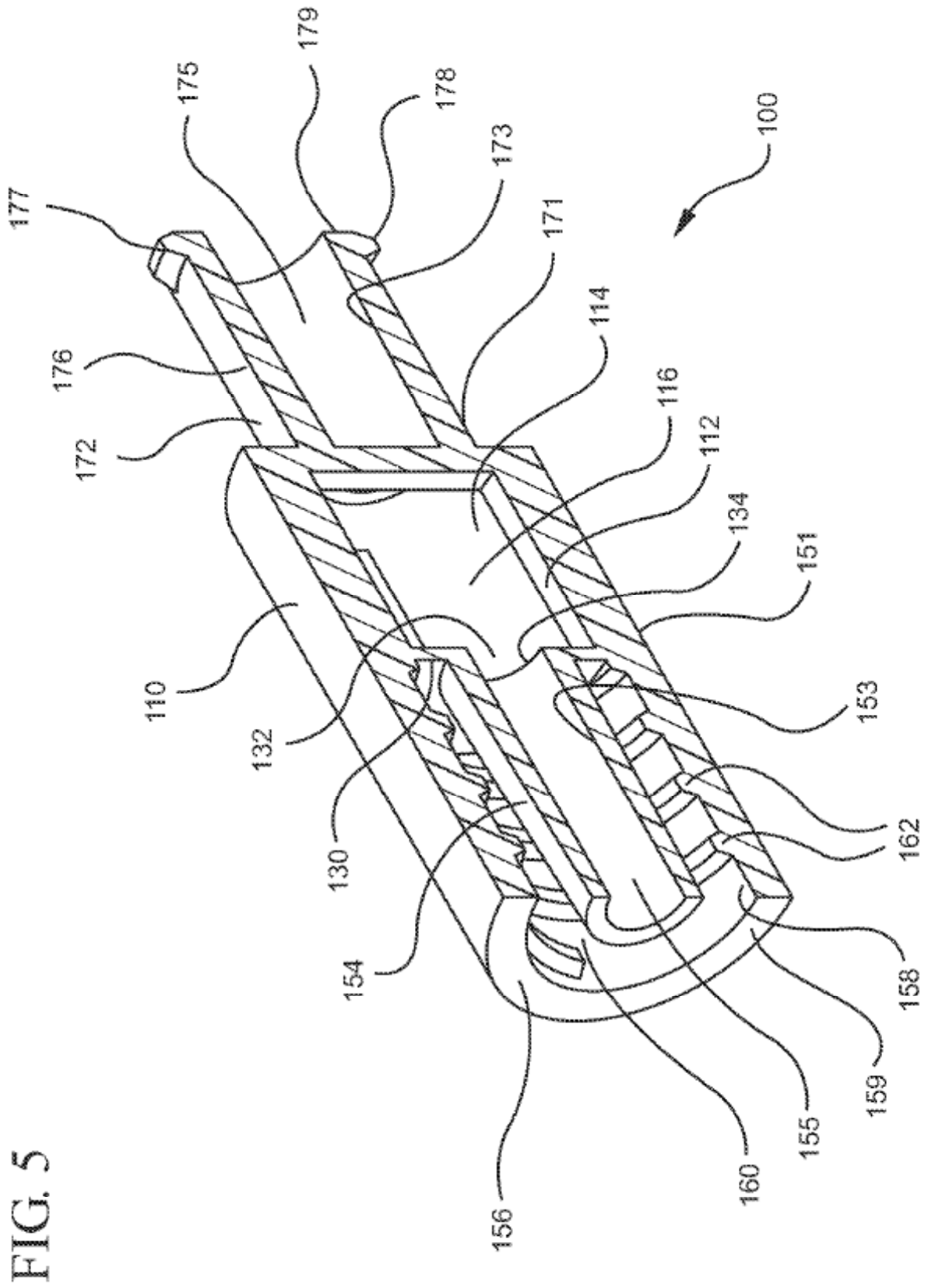
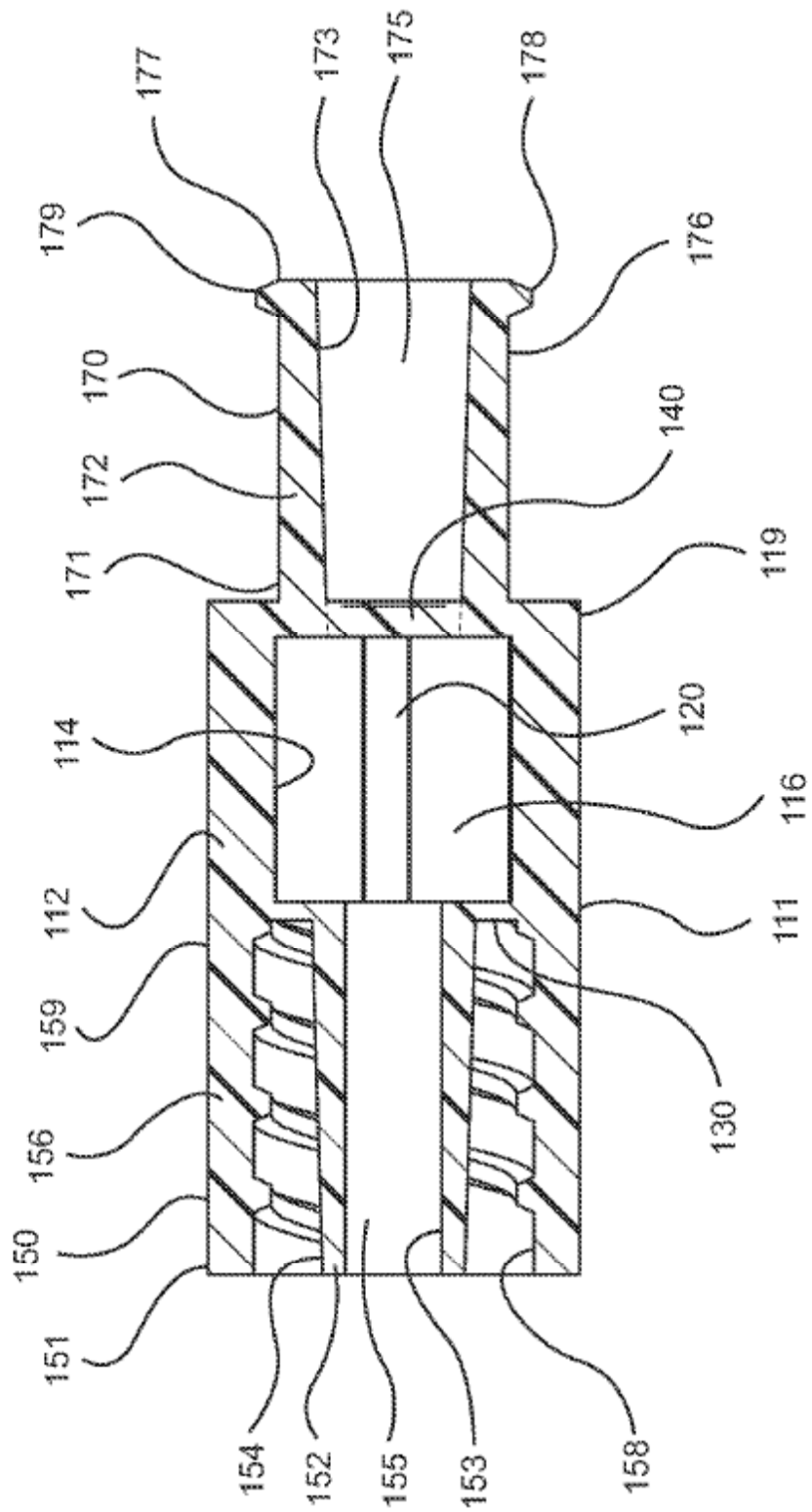


FIG. 6



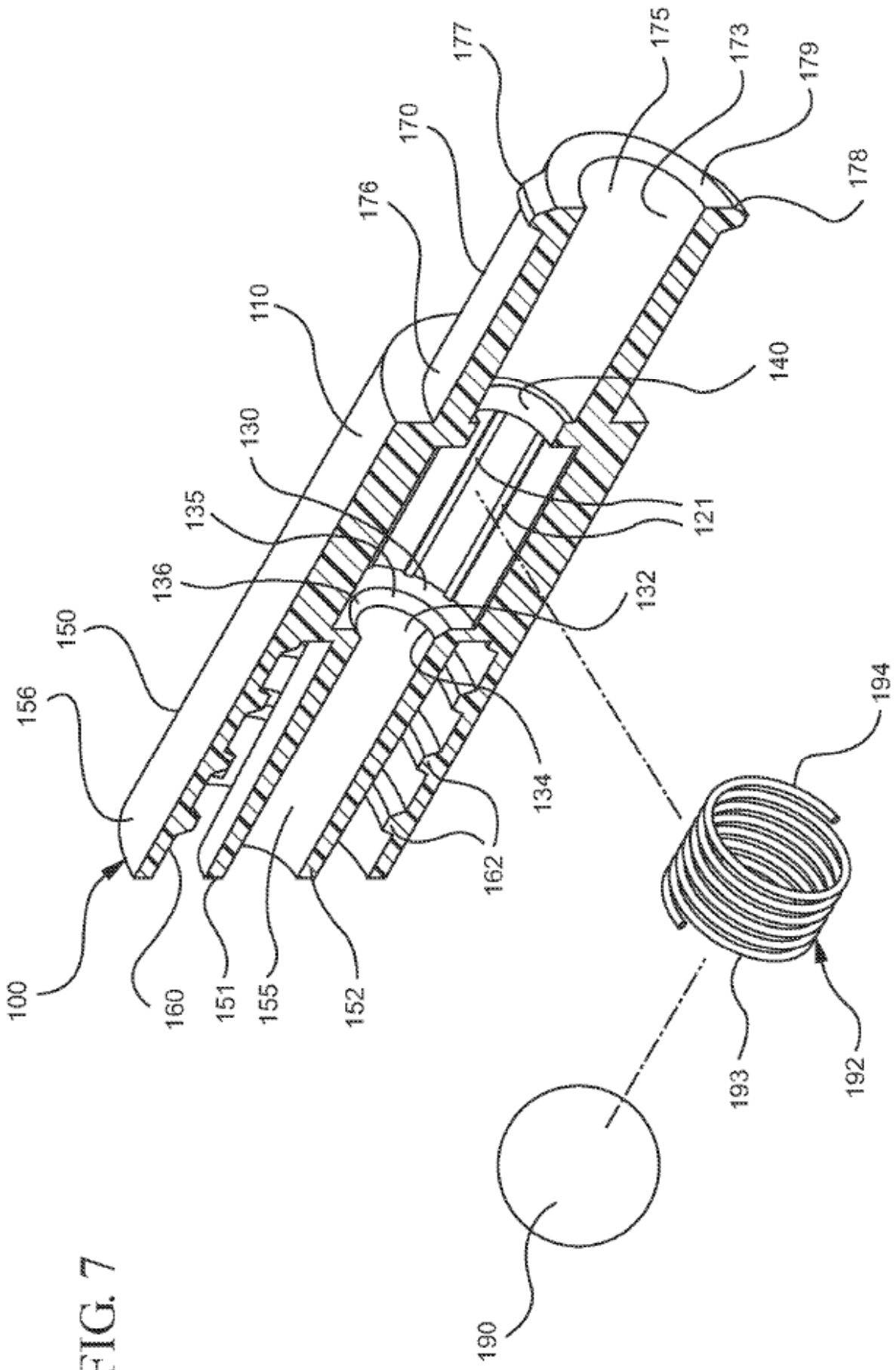


FIG. 7

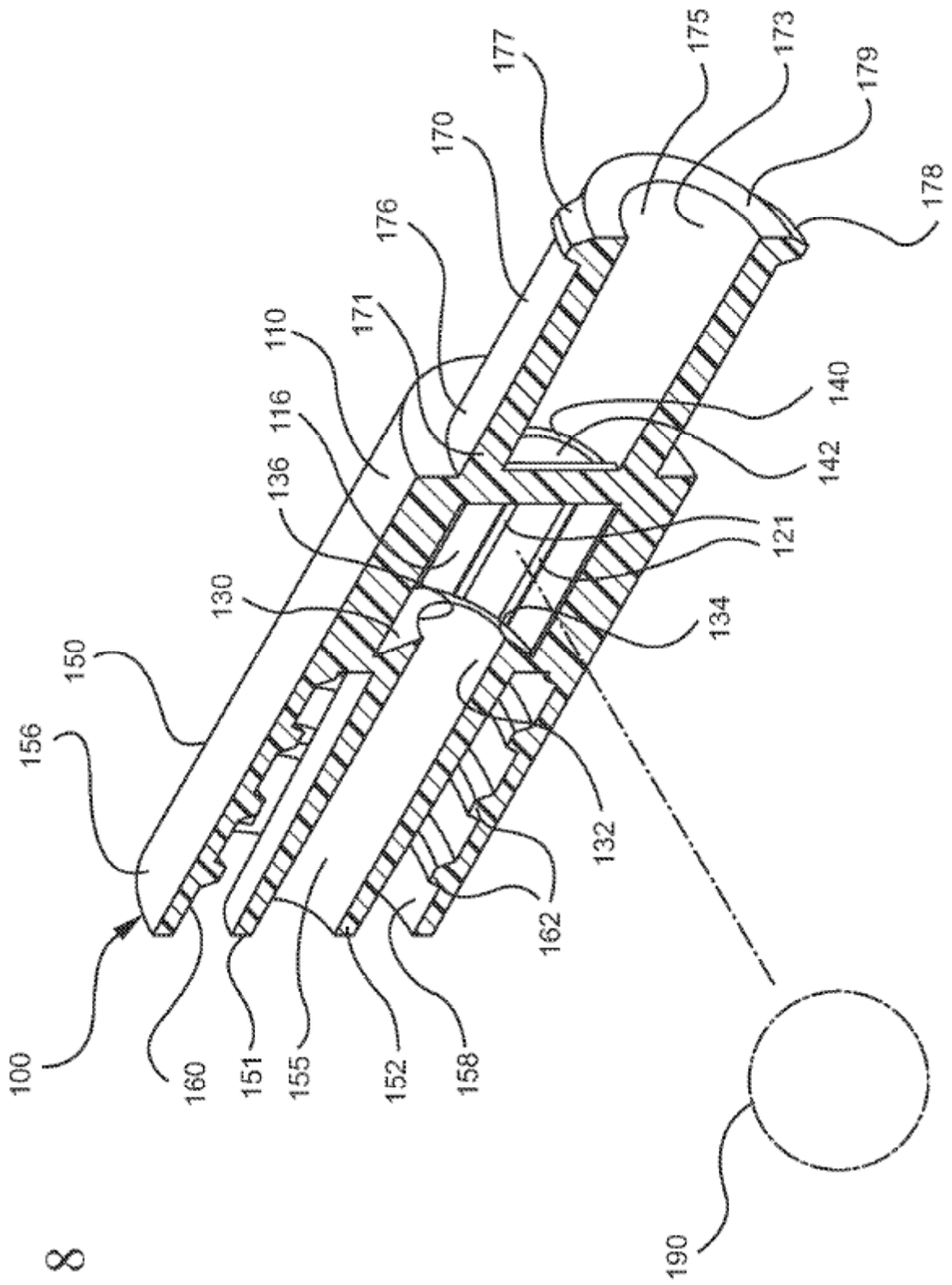
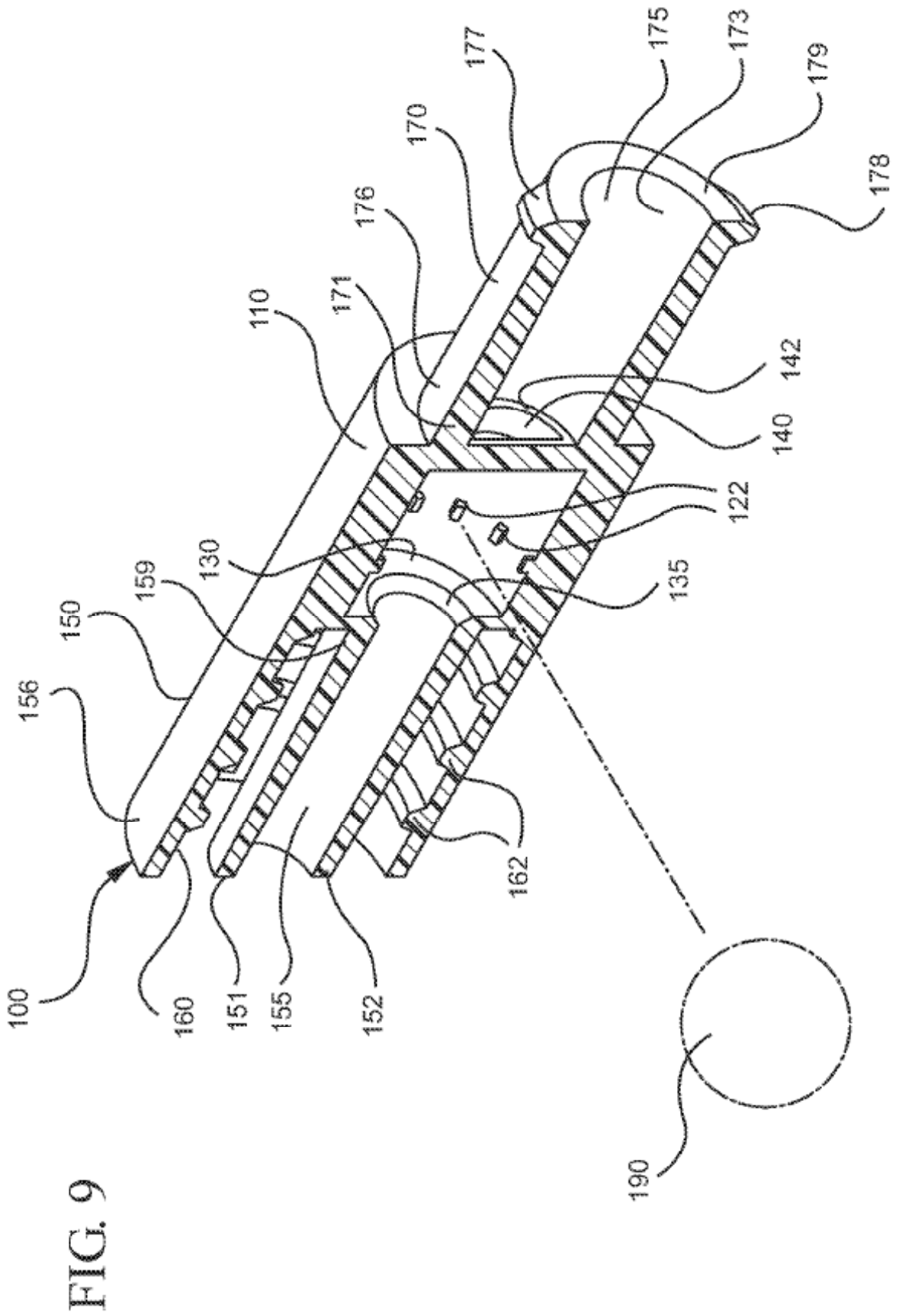


FIG. 8



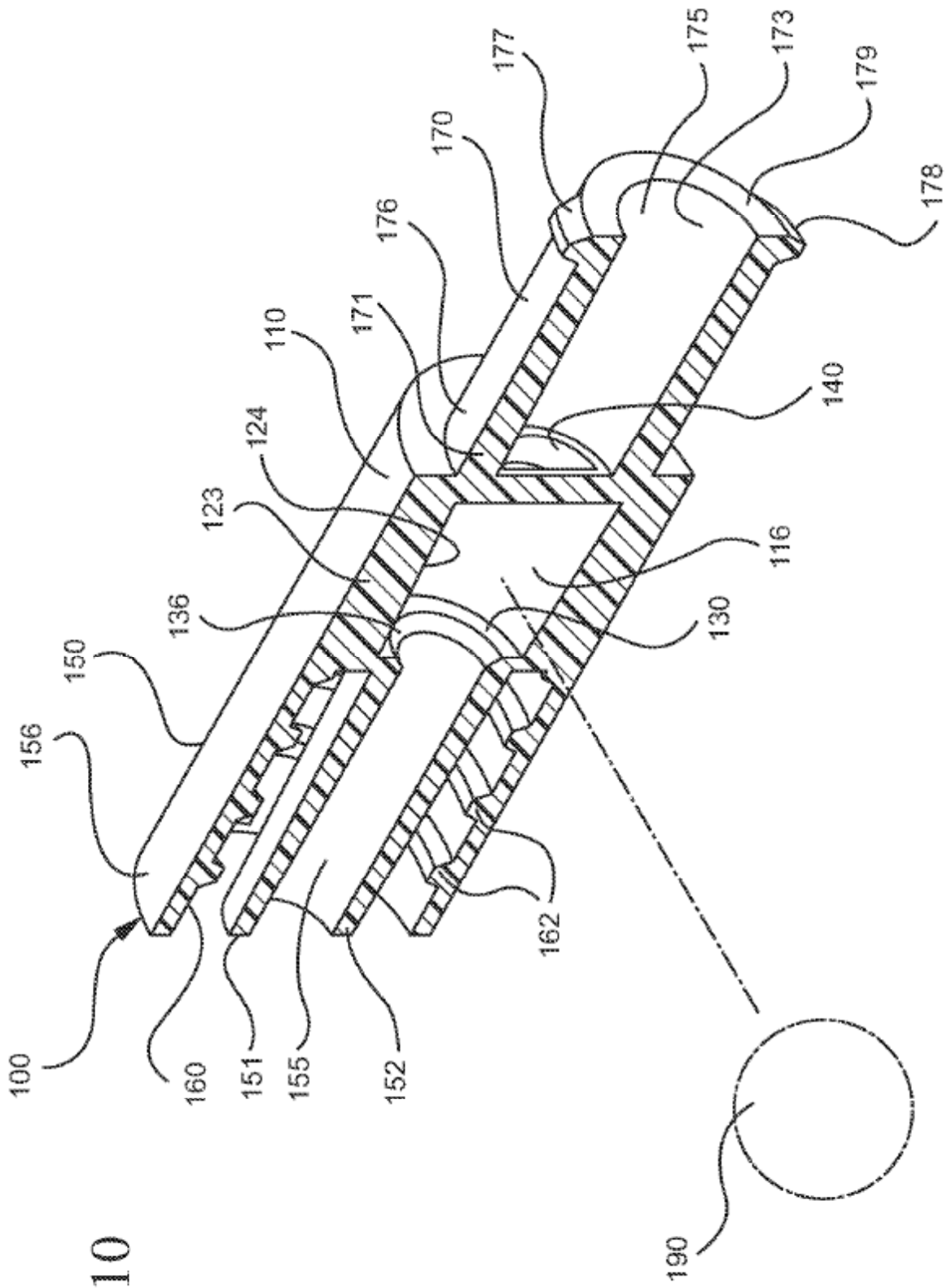
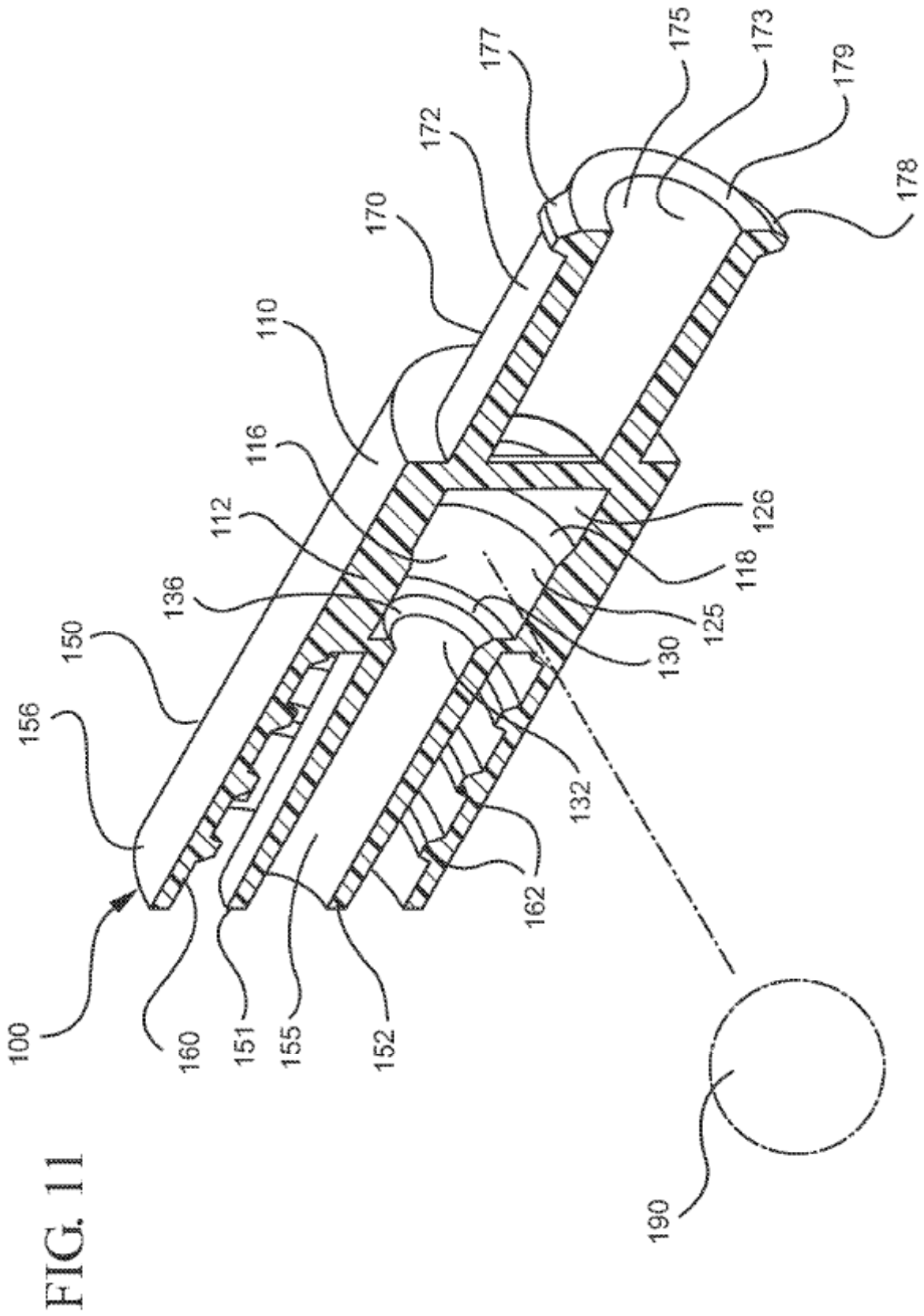


FIG. 10



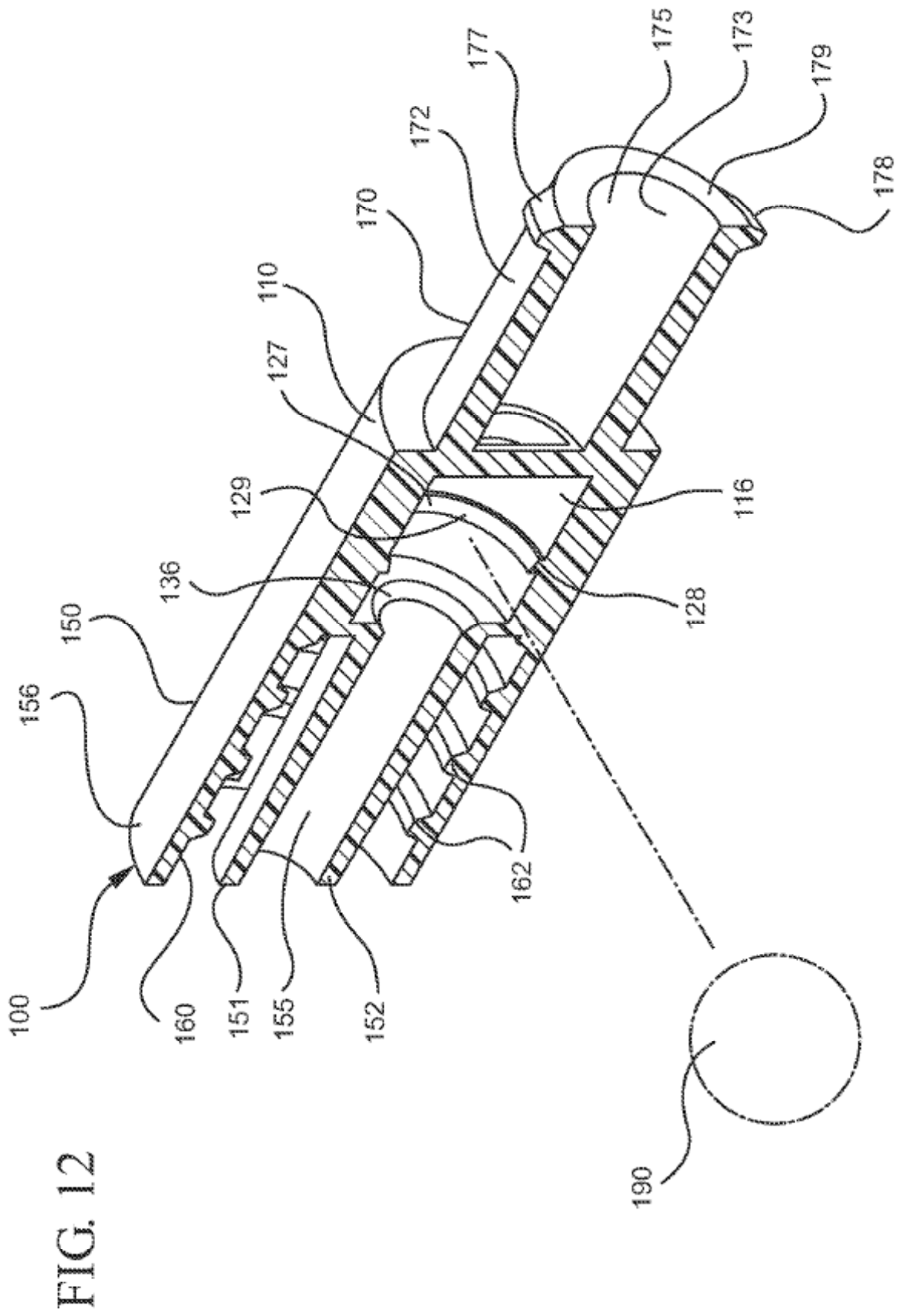


FIG. 13

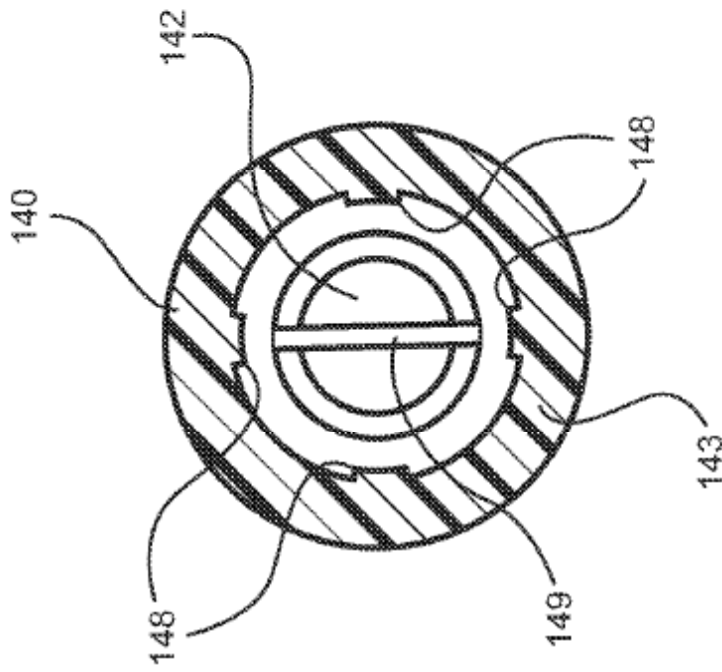


FIG. 13A

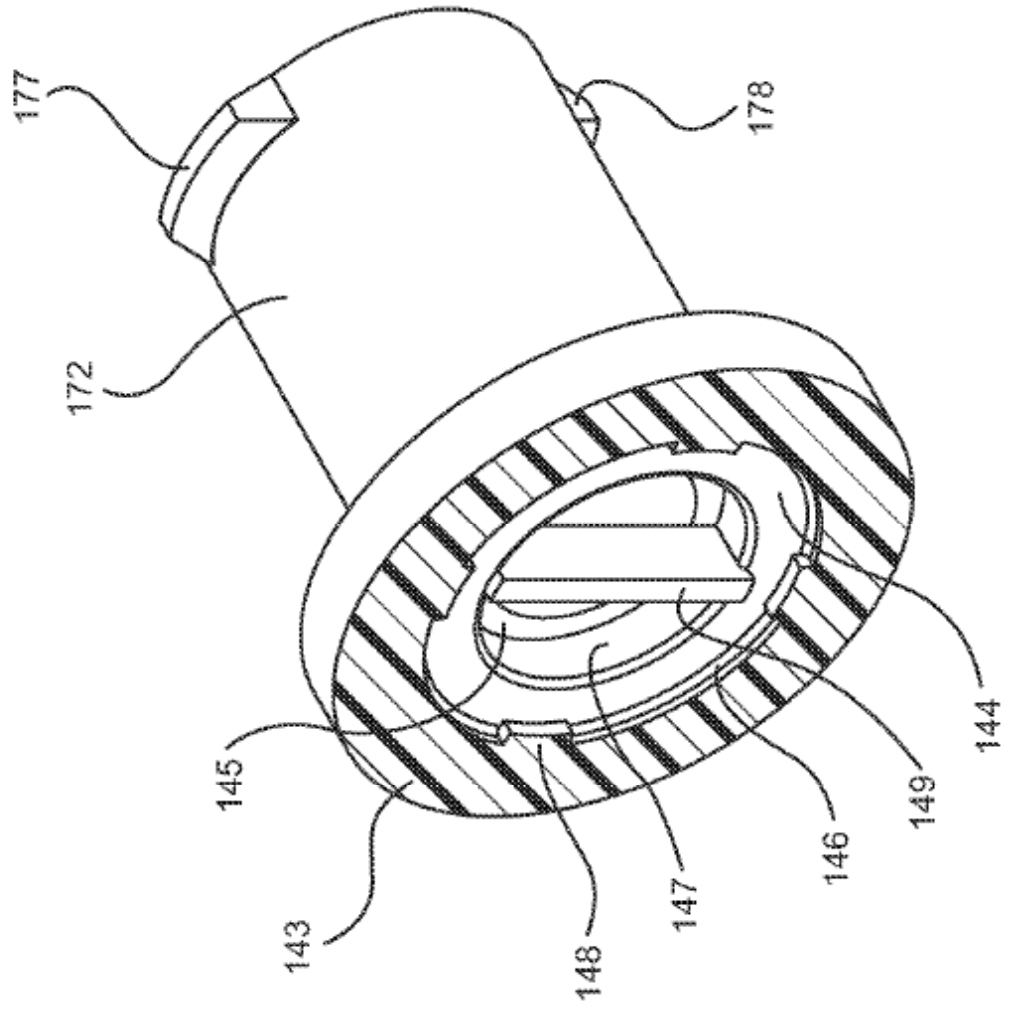


FIG. 14

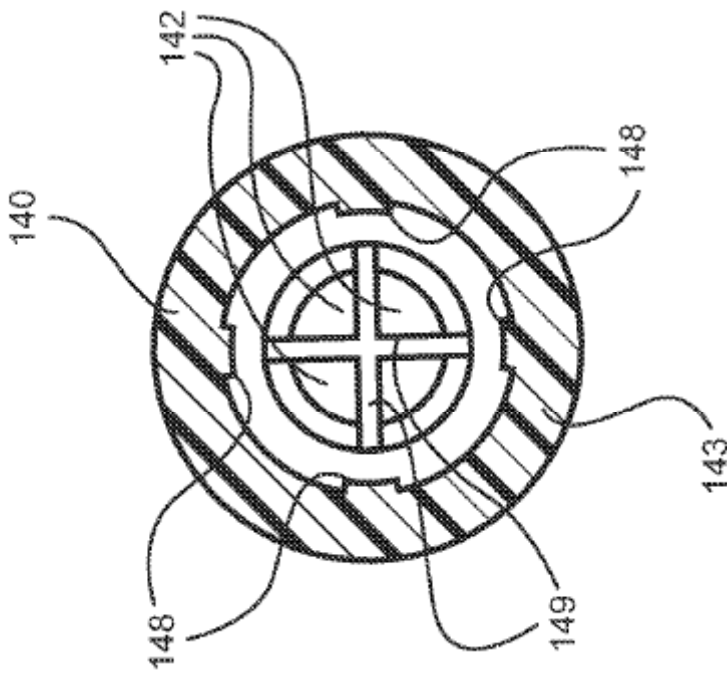


FIG. 14A

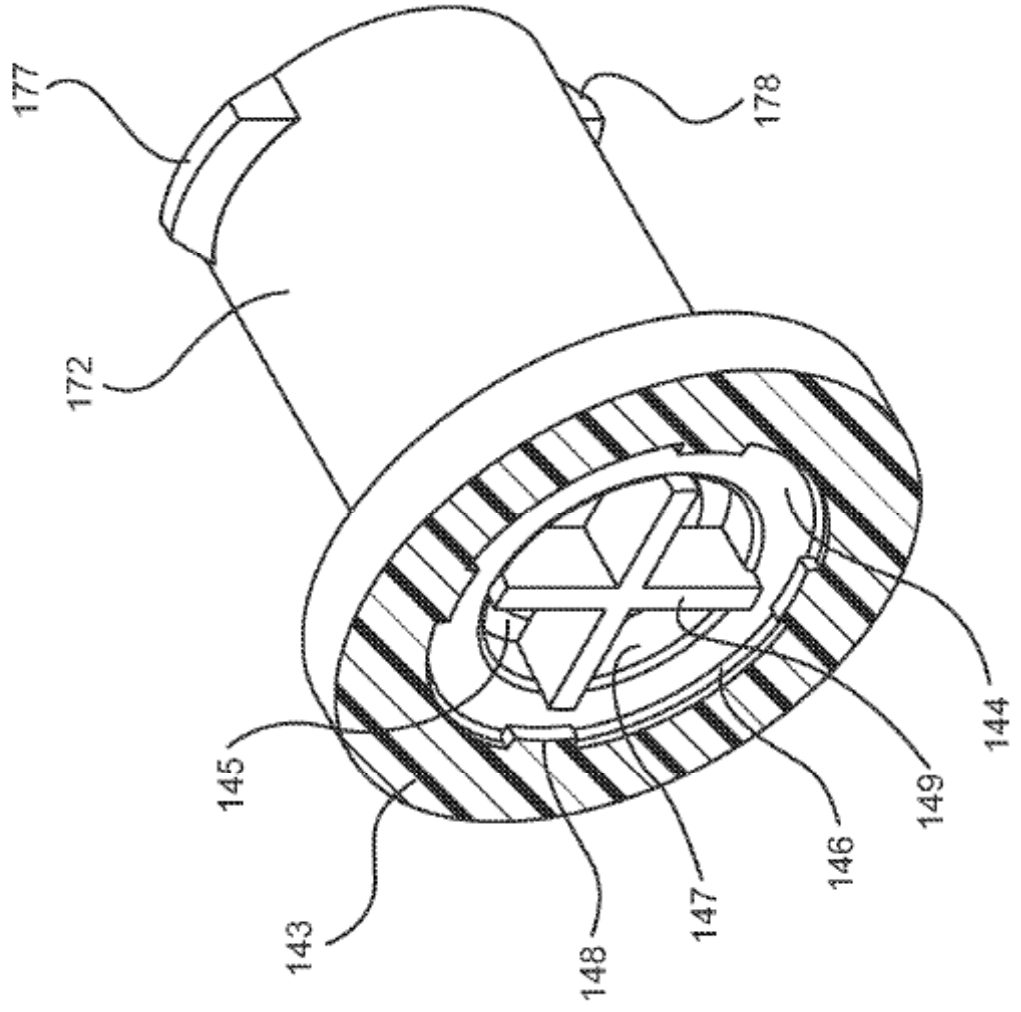


FIG. 15

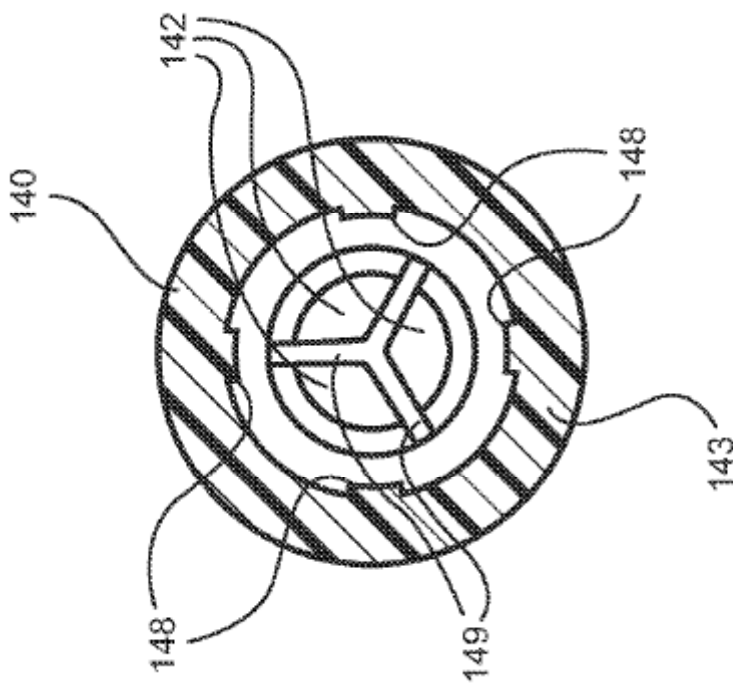
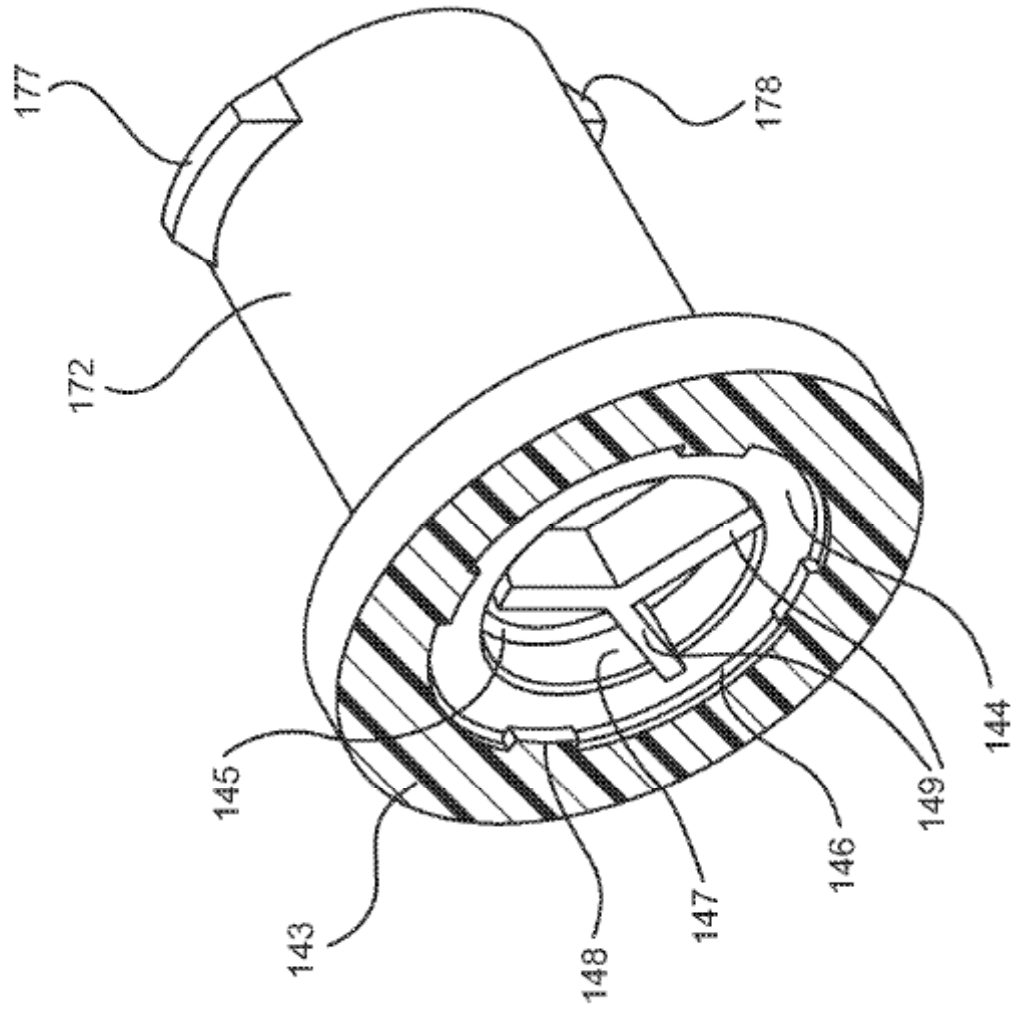


FIG. 15A



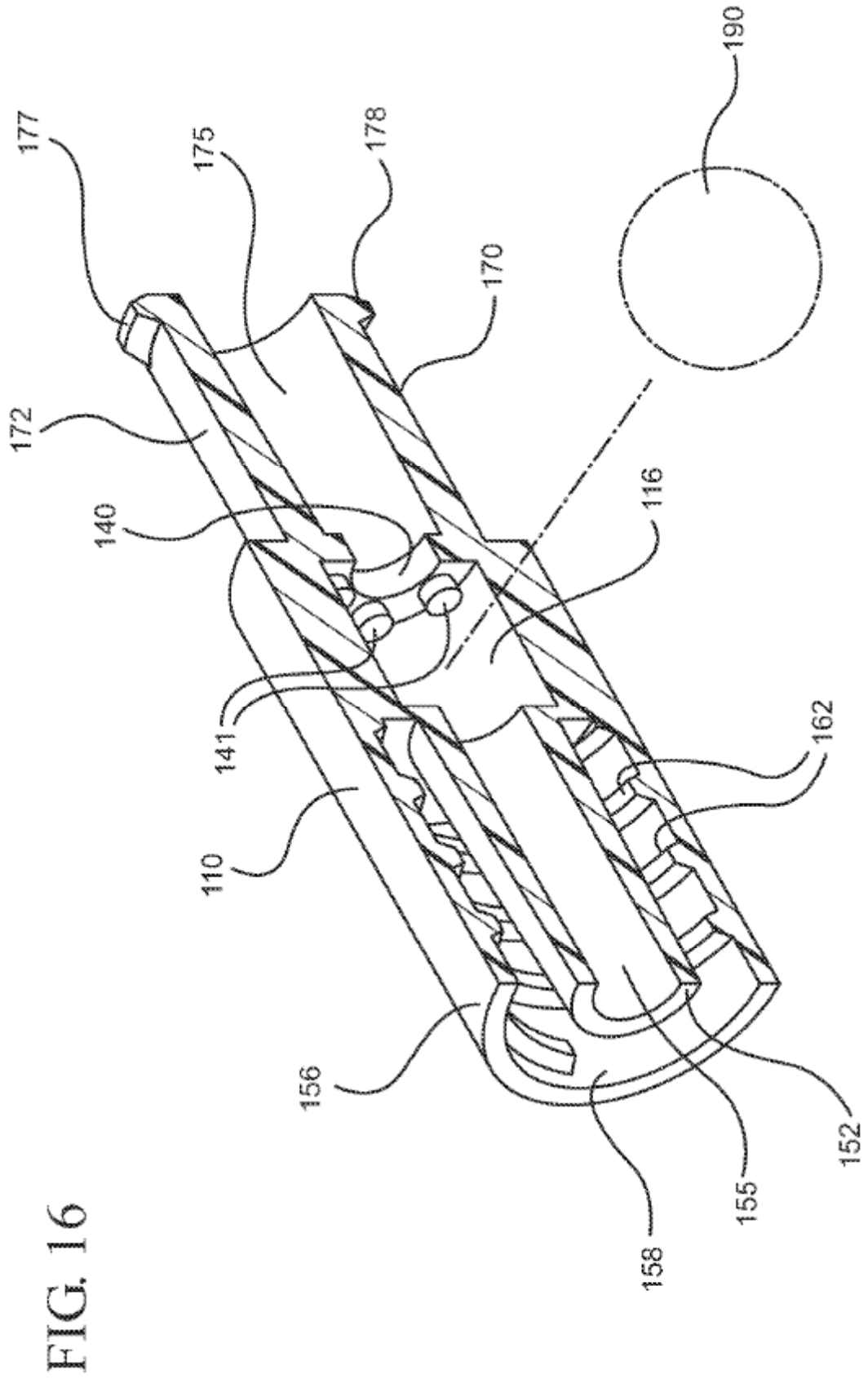


FIG. 16

FIG. 17

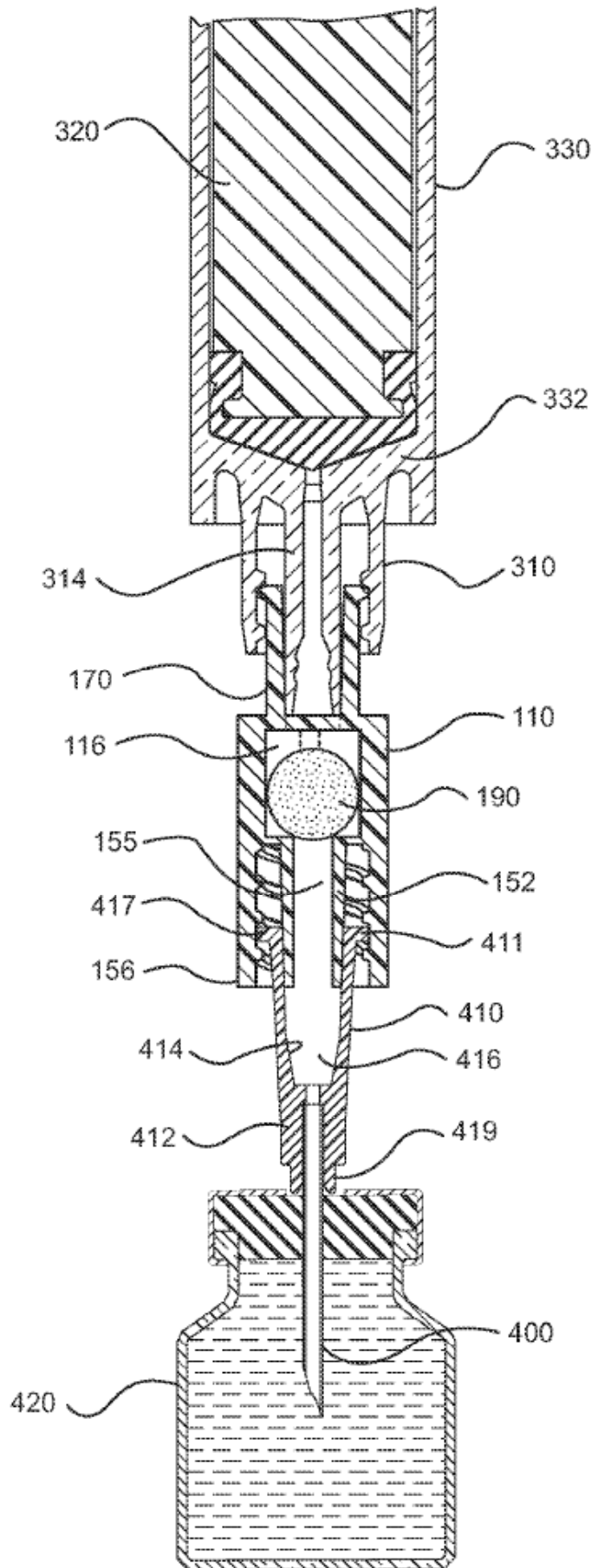


FIG. 18

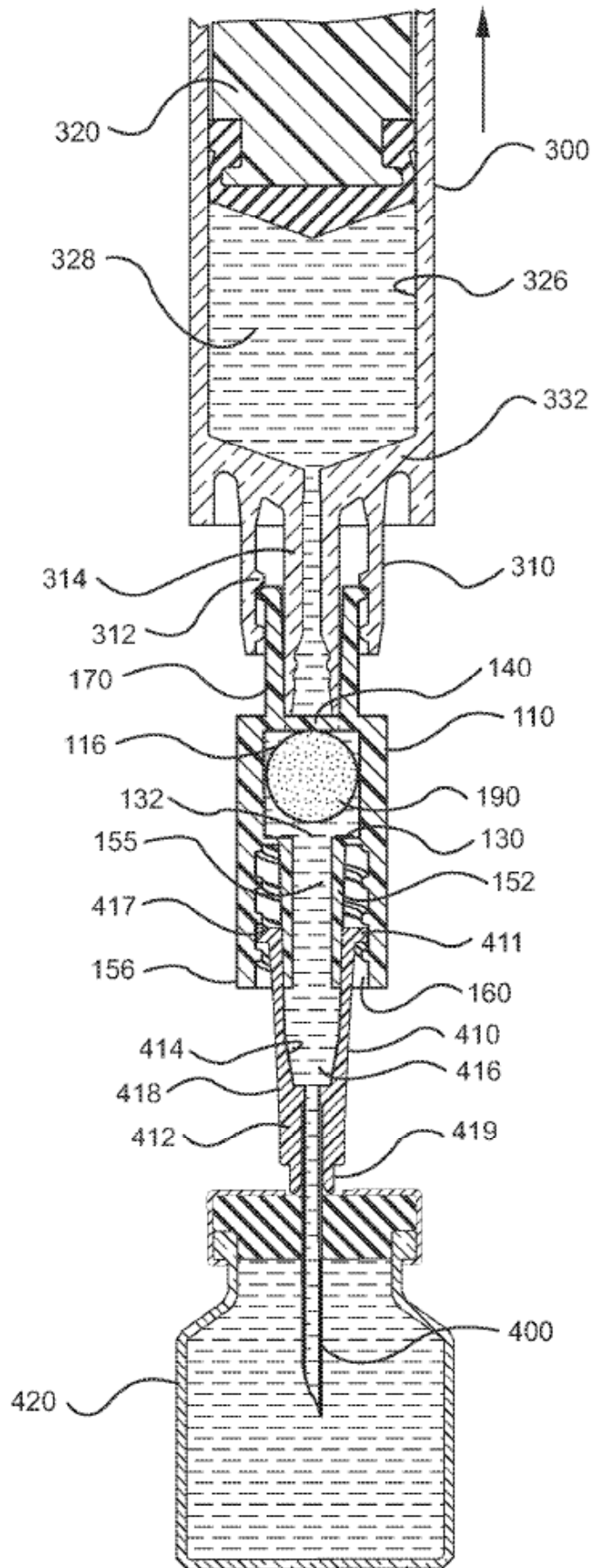


FIG. 19

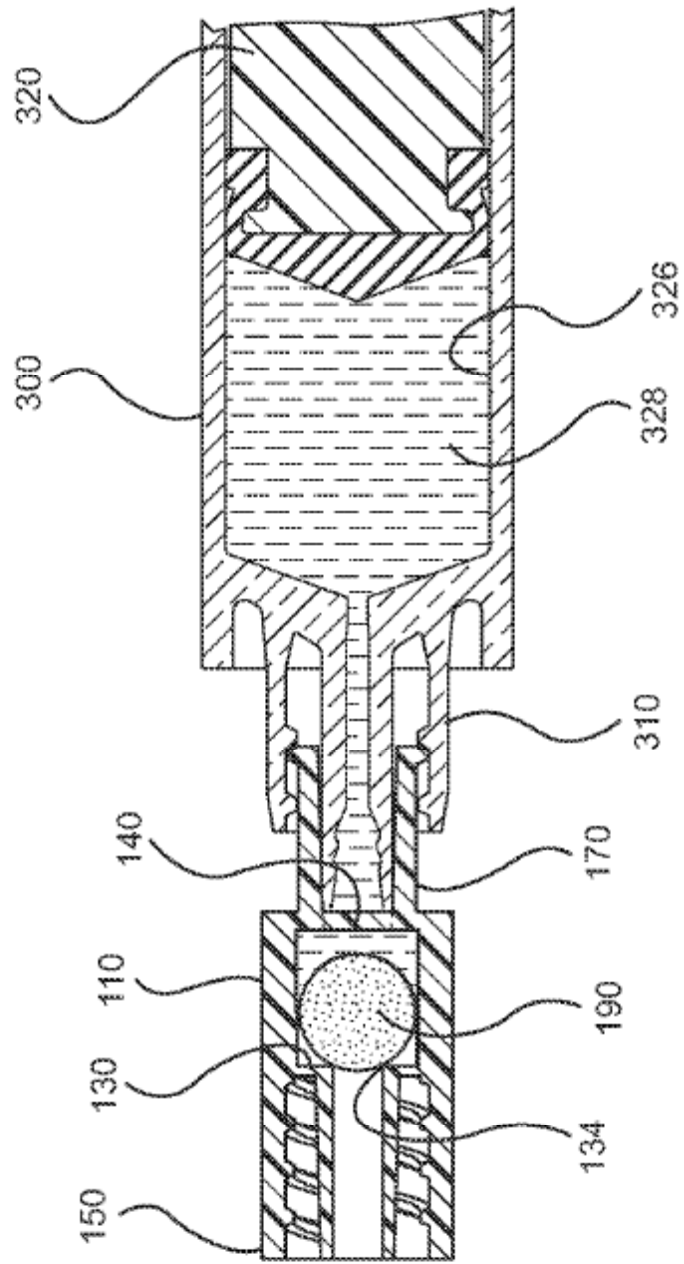


FIG. 20

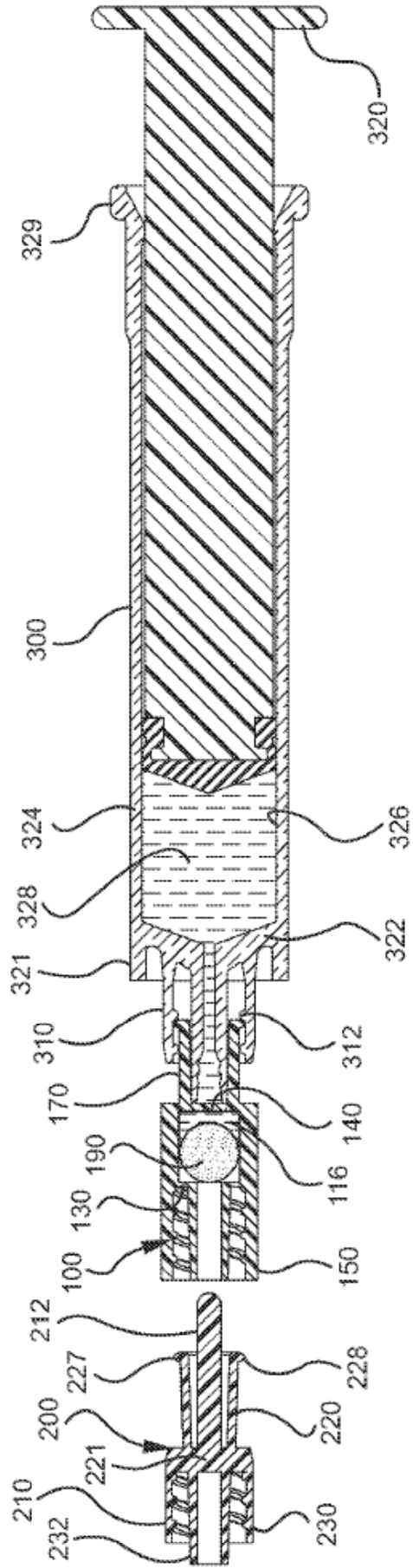


FIG. 21

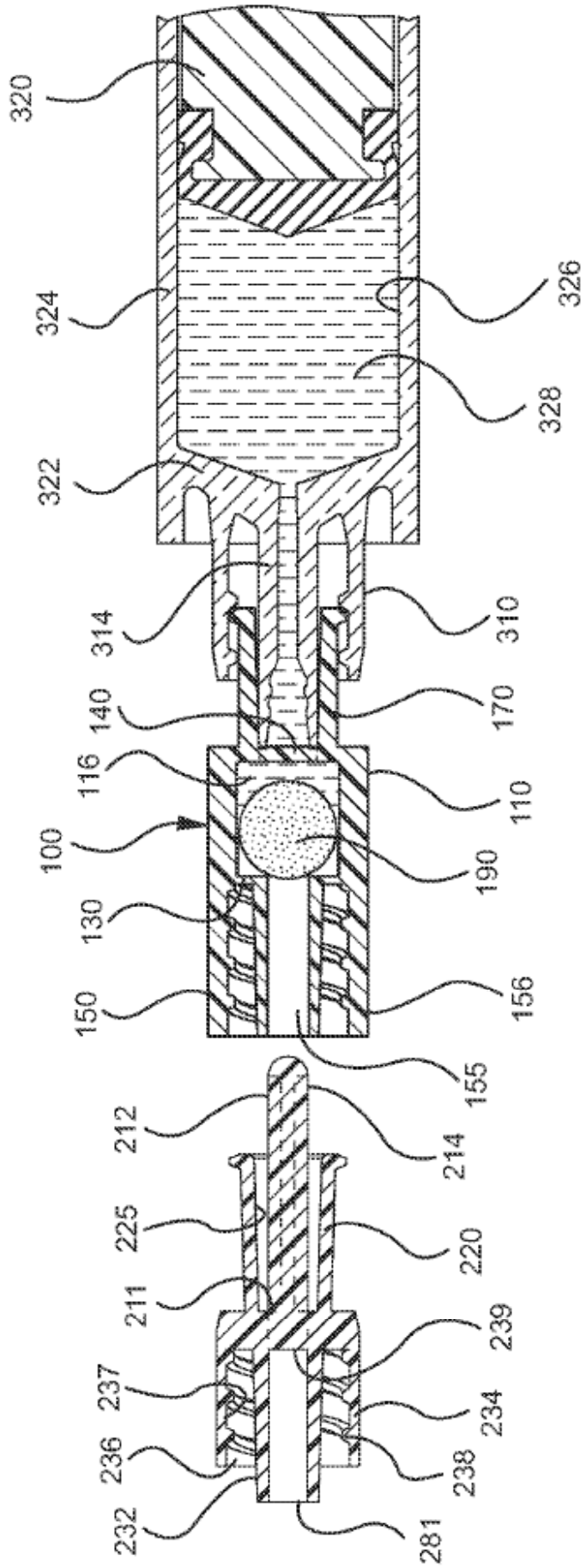


FIG. 22

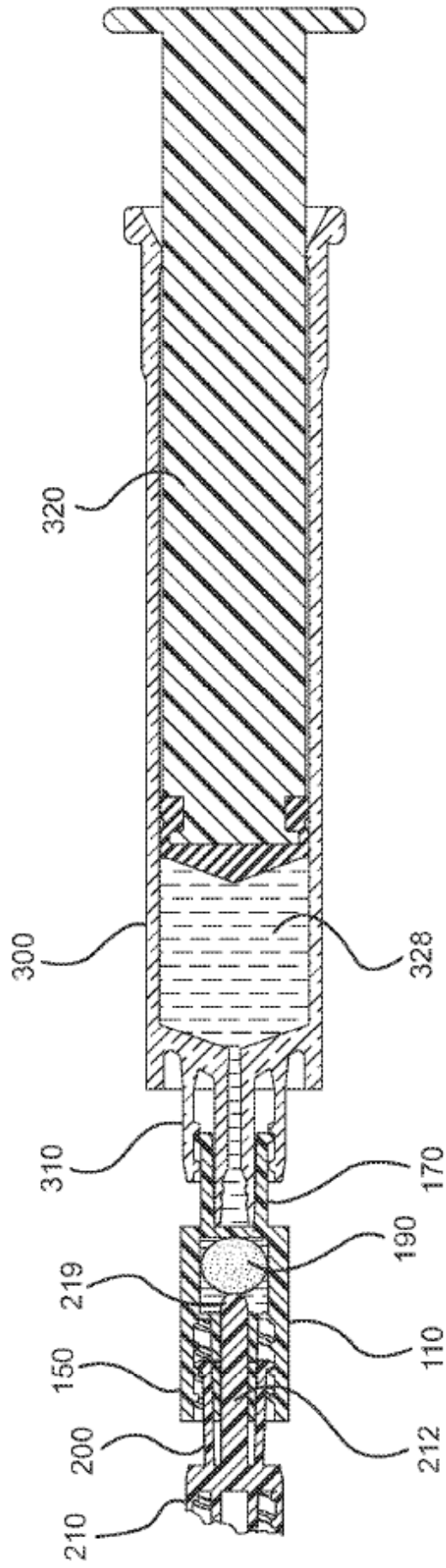


FIG. 23

