

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 742 695**

51 Int. Cl.:

A61M 5/31 (2006.01)

A61M 25/00 (2006.01)

A61M 5/315 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2010 PCT/US2010/041579**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2011 WO11006103**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2010 E 10734864 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.06.2019 EP 2451510**

54 Título: **Conjunto de jeringa de enjuague con enjuague pulsátil controlado**

30 Prioridad:

10.07.2009 US 224688 P

09.07.2010 US 833551

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

17.02.2020

73 Titular/es:

BECTON, DICKINSON AND COMPANY (100.0%)

1 Becton Drive

Franklin Lakes, NJ 07417-1880, US

72 Inventor/es:

KOSINSKI, ANTHONY, J.;

YEMANE, GIRUM y

CHARLES, NICHOLA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 742 695 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

Conjunto de jeringa de enjuague con enjuague pulsátil controlado

5 CAMPO TÉCNICO

Aspectos de la presente invención están relacionados con conjuntos de jeringa de enjuague que proporcionan enjuague pulsátil controlado de catéteres. También se describen otros dispositivos de acceso vascular (VAD, del inglés *vascular accessing device*) y métodos de enjuague un catéter.

10 ANTECEDENTES

Los VAD son dispositivos terapéuticos usados comúnmente e incluyen catéteres IV. Hay dos clasificaciones generales de VAD, catéteres periféricos y catéteres venosos centrales. Si no reciben un mantenimiento apropiado, los VAD se pueden ocluir. Para asegurar que los VAD sean usados apropiadamente y no se ocluyan, se han desarrollado estándares de práctica. Estos estándares incluyen un procedimiento de limpieza, al que comúnmente se le hace referencia como procedimiento de enjuague o enjuagar un catéter.

Los estándares de práctica de VAD usualmente recomiendan realizar procedimientos de enjuague después de la colocación de catéter, antes de la infusión de fluido, y antes y después de la administración de fármaco, toma de muestras de sangre, transfusiones y nutrición parenteral. El objetivo de estos procedimientos de enjuague es confirmar la ausencia de obstrucción de catéter, evitar incompatibilidades de fármaco, asegurar la administración completa de dosis de fármaco, impedir formación de trombos y minimizar el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo. Los procedimientos de enjuague requieren diferentes tipos y cantidades de soluciones de enjuague. Las soluciones de enjuague usadas comúnmente son solución de sellado de heparina y/o salino. El tipo de solución de enjuague y la cantidad varían dependiendo del tipo específico de catéter. Los volúmenes de solución de enjuague entre 5 y 10 ml son los más comunes pero pueden ir de 1 a 20 ml.

Para procedimientos de enjuague, una línea IV se refiere a un sistema que contiene un VAD, set de entubación con pinza y puede terminar con un orificio o una válvula. La mayoría de tipos comunes de orificios son cubiertos por septos perforables o septos con rendija previa y son conocidos en la técnica y a veces referidos como "PRN" del latín *pro re nata* que significa "según surge la necesidad". El septo se hace preferiblemente de caucho u otro material elastomérico, que permite la inserción de una cánula de aguja afilada a fin de infundir fluidos o extraer fluidos del catéter. Al retirar la cánula de aguja el septo se sella por sí mismo. Orificios que tienen septos con rendija previa se usan con cánula roma o la punta con forma troncocónica de un cilindro de jeringa. La punta de jeringa o la cánula roma (que usualmente se conectan a una jeringa) es empujada suavemente a través del septo con rendija previa para establecer comunicación de fluidos.

Las válvulas IV, otro tipo de dispositivo de acceso IV terminal que no requiere una aguja que tenga una punta afilada, son activadas por la punta con forma troncocónica de un cilindro de jeringa para permitir comunicación de fluidos entre el interior de la jeringa y el catéter. Estas válvulas pueden contener una estructura para suministrar fluido desde un compartimento de almacenamiento en la válvula al catéter, y en la técnica se les hace referencia como válvulas de desplazamiento positivo. Una válvula de este tipo se describe en la patente de EE. UU. n.º 6.206.861.

Los procedimientos de enjuague se pueden mejorar mediante el uso de una técnica de "inicio-parada", "empuje-pausa" (también se le hace referencia como "empuje-pulsación") o enjuague turbulento para retirar restos o residuos en el catéter que pueden provocar oclusión u otros efectos no deseables. A la retirada de restos o residuos se le hace referencia como purga e impide el acúmulo de depósitos de sangre, residuo de sangre y fármacos IV dentro de un catéter u otro dispositivo VAD. Tal acúmulo puede provocar obstrucción parcial o completa de la trayectoria de fluido en un sistema de catéter y también puede requerir métodos caros y potencialmente peligrosos para purgar el catéter afectado o un intercambio total de catéter. A menudo, tales obstrucciones llevan a interrupciones en la terapia que pueden comprometer el cuidado del paciente. El acúmulo de residuo dentro de un catéter también puede aumentar el riesgo de infección al proporcionar un medio de reproducción para los microorganismos. Por esta razón, a los trabajadores de asistencia sanitaria tradicionalmente se les enseña empuje-pulsación.

Como entiende un experto en la técnica, la técnica de enjuague empuje-pulsación introduce o crea turbulencia dentro del cilindro de jeringa cuando se aplica presión o fuerza desiguales a la varilla de émbolo en sentido distal conforme el extremo distal de la varilla de émbolo se mueve hacia la pared de cilindro durante la expulsión de la solución de enjuague contenida dentro del cilindro. En esta descripción, se sigue una convención en donde el extremo distal del dispositivo es el extremo más cercano a un paciente y el extremo proximal del dispositivo es el extremo alejado del paciente y más cercano a un profesional. Cuando se usan tales técnicas conjuntamente con catéteres, se introduce turbulencia dentro del catéter. El flujo pulsante provoca un efecto arremolinado que mueve restos o residuos conectados al catéter. Al flujo pulsante también se le puede hacer referencia como flujo pulsante y/o flujo turbulento e incluye flujo que tiene caos o variaciones en su perfil de flujo. El flujo pulsante se puede proporcionar de manera relativamente controlada por una jeringa que incluye una varilla de émbolo que interactúa con el cilindro de jeringa conforme la varilla de émbolo es empujada hacia delante para crear automáticamente

impulsos bruscos en la presión y el flujo de fluido. A diferencia de las técnicas de enjuague por empuje-pulsación y flujo pulsátil controlado, las convencionales o "suaves" (también se le hace referencia como "rectas" o "laminares") requieren la aplicación de presión o fuerza sustancialmente constantes a la varilla de émbolo en sentido distal. Las técnicas de enjuague convencionales o suaves también pueden incluir la aplicación de presión o fuerza que aumenta o disminuye de manera sustancialmente lineal a la varilla de émbolo en sentido distal.

Sin embargo, el uso de rasgos que proporcionan el diferencial de fuerza que crea flujo de fluido pulsante generalmente no se pueden aplicar con bombas de infusión u otros sistemas de entrega que requieren entrega lenta y controlada de medicación a pacientes. Por ejemplo, ciertas bombas de infusión tienen alarmas de alta presión y las fuerzas y/o presiones creadas por técnicas de enjuague de empuje-pulsación pueden apagar la alarma de alta presión. Adicionalmente, técnicas de empuje-pulsación y jeringas de enjuague que proporcionan técnicas de empuje-pulsación a menudo no proporcionan una manera para controlar el aumento de presión dentro de la jeringa de enjuague. Las jeringas de enjuague típicas que incorporan barreras físicas para crear movimiento pulsátil de la varilla de émbolo a través del cilindro confían en que el usuario aplique más fuerza en la varilla de émbolo de modo que la varilla de émbolo pueda vencer las barreras físicas. Otras jeringas de enjuague sin tales barreras físicas también confían en que el usuario pare y inicie el movimiento de la varilla de émbolo dentro del cilindro para crear movimiento pulsátil de la varilla de émbolo. En estos y otros procedimientos y jeringas de enjuague conocidos y para que el usuario puede ejercer una fuerza en la varilla de émbolo que pueda provocar que la presión dentro del cilindro aumente hasta 172 kPa (25 psi) y por encima. Estos niveles de presión dentro del cilindro puede llevar a sobre-presurización de catéteres u otros VAD que también puede llevar a interrupciones en la terapia que pueden comprometer el cuidado del paciente. Además, altas presiones dentro del cilindro durante enjuague también pueden llevar a reventón de vena.

El documento DE 20 2005 004 079 describe una jeringa que tiene un cilindro y una varilla de émbolo dispuesta dentro del cilindro. En una superficie interior del cilindro se dispone un elemento de bloqueo que bloquea el movimiento de la varilla de émbolo. Al aumentar la fuerza de presión en la varilla de émbolo, es posible un movimiento adicional de la varilla de émbolo al pasar el elemento de bloqueo.

Existe la necesidad de un conjunto de jeringa de enjuague que se pueda usar con terapias IV manuales y terapias que usan bombas de infusión y que proporcionan enjuague pulsátil controlado.

COMPENDIO

La presente invención atañe a un conjunto de jeringa de enjuague definido en la reivindicación 1 y definido además en las reivindicaciones dependientes. En una o más realizaciones, el conjunto de jeringa de enjuague incluye un cilindro con un primer elemento de pulsación, una varilla de émbolo con un segundo elemento de pulsación dispuesto dentro del cilindro, un apoyo de pulgar conectado a un extremo de la varilla de émbolo, un elemento de control de pulsación dispuesto entre el apoyo de pulgar y la varilla de émbolo. El conjunto de jeringa de enjuague también incluye un tapón conectado al otro extremo de la varilla de émbolo para formar una junta de sellado hermética a fluidos con la superficie interior del cilindro. La cámara del cilindro puede incluir una cantidad preseleccionada de solución de enjuague en la cámara. La solución de enjuague puede incluir salino y/o heparina.

El primer elemento de pulsación del cilindro y el segundo elemento de pulsación de la varilla de émbolo se acoplan para proporcionar una fuerza de acoplamiento que provoca movimiento pulsátil de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal. La fuerza de acoplamiento puede ser descrita como que resiste una fuerza dirigida distalmente aplicada a la varilla de émbolo. En una o más realizaciones, el segundo elemento de pulsación puede estar alineado para impedir el acoplamiento con el primer elemento de pulsación para provocar movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal. El primer elemento de pulsación se puede proporcionar como anillo de retención dispuesto en el cilindro que se extiende hacia dentro de la cámara del cilindro. El segundo elemento de pulsación se puede proporcionar como pluralidad de salientes dispuestos a lo largo del cuerpo de varilla de émbolo que se extienden hacia fuera desde el cuerpo de varilla de émbolo. La pluralidad de salientes se pueden disponer a intervalos regulares a lo largo del cuerpo de varilla de émbolo.

El cilindro incluye una pared lateral con una superficie interior que define una cámara para retener fluido. El cilindro incluye un extremo proximal abierto y un extremo distal que incluye una pared distal con una punta que se extiende distalmente desde el mismo que tiene un pasadizo a través del mismo en comunicación de fluidos con la cámara. La varilla de émbolo dispuesta dentro del cilindro incluye un extremo distal, un extremo proximal y un cuerpo de varilla de émbolo que se extiende desde el extremo distal al extremo proximal. El segundo elemento de pulsación se puede disponer en el cuerpo de varilla de émbolo. El apoyo de pulgar se conecta de manera deslizante al extremo proximal de la varilla de émbolo.

El elemento de control de pulsación de una o más realizaciones puede incluir un resorte o un resorte de compresión que se comprime para proporcionar una fuerza de compresión al aplicar una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar y se expande conforme se libera la fuerza dirigida distalmente. En una o más realizaciones, el resorte tiene una tasa de resorte de modo que la aplicación de una fuerza continua dirigida distalmente en el apoyo de pulgar

5 aumenta la fuerza de compresión hasta que es mayor que la fuerza de acoplamiento y provoca que el primer elemento de pulsación se desacople del segundo elemento de pulsación permitiendo que la varilla de émbolo se mueva en sentido distal. En otra variante, la tasa de resorte es de manera que el desacoplamiento del primer elemento de pulsación y el segundo elemento de pulsación provoca que el resorte se expanda y la fuerza de compresión disminuya.

10 En una o más realizaciones, el apoyo de pulgar incluye un extremo proximal, un extremo distal y una pluralidad de pestañas de acoplamiento dispuestas en el extremo distal del apoyo de pulgar. La varilla de émbolo de una o más realizaciones puede incluir una pluralidad de aberturas que tienen un extremo distal, un extremo proximal y una longitud entre el extremo distal y el proximal para recibir las pestañas de acoplamiento. Cuando las pestañas de acoplamiento se acoplan con las aberturas de la varilla de émbolo, las pestañas de acoplamiento se pueden configurar para deslizar a lo largo de la longitud de la pluralidad de aberturas conforme se aplica la fuerza de compresión al apoyo de pulgar en sentido distal y se libera la fuerza de compresión. Dicho en otras palabras, cuando las pestañas de acoplamiento se acoplan con las aberturas de la varilla de émbolo, las pestañas de acoplamiento se pueden configurar para deslizar a lo largo de la longitud de la pluralidad de aberturas conforme se aplica una fuerza al apoyo de pulgar en sentido distal para provocar que el resorte se comprima y la misma fuerza se libere. Por lo tanto, en una o más realizaciones, la expansión del resorte también puede provocar que las pestañas de acoplamiento deslicen al extremo distal de la pluralidad de aberturas y la compresión del resorte permite a las pestañas de acoplamiento deslizar al extremo proximal de la pluralidad de aberturas.

20 En una o más realizaciones, el apoyo de pulgar también puede incluir un elemento de trabado que se acopla con el primer elemento de pulsación para trabar el apoyo de pulgar al menos parcialmente dentro del cilindro cuando el tapón está en contacto con la pared distal del cilindro. Cuando al menos una parte del apoyo de pulgar se traba dentro del cilindro, el elemento de control de pulsación ejerce una fuerza en la varilla de émbolo en sentido distal.

25 El conjunto de jeringa de enjuague incluye un cilindro, una varilla de émbolo dispuesta dentro del cilindro y un tapón dispuesto en un extremo distal de la varilla de émbolo para formar una junta de sellado hermética a fluidos con la superficie interior del cilindro. El cilindro incluye una pared lateral que tiene una superficie interior que define una cámara para retener fluido. El cilindro también incluye un extremo proximal abierto y un extremo distal que incluye una pared distal con una punta que se extiende distalmente desde el mismo que tiene un pasadizo a través del mismo en comunicación de fluidos con dicha cámara. El extremo proximal abierto del cilindro incluye al menos una protuberancia que se extiende hacia dentro de la cámara. El cilindro también puede incluir una cantidad preseleccionada de solución de enjuague en la cámara. La solución de enjuague puede incluir salino o heparina.

30 La varilla de émbolo incluye un extremo distal, un extremo proximal que incluye un apoyo de pulgar, un cuerpo compresible de varilla de émbolo que se extiende desde el extremo distal al extremo proximal. El cuerpo de varilla de émbolo incluye una pluralidad de salientes dispuestos a lo largo del cuerpo de varilla de émbolo que, al aplicar una fuerza dirigida distalmente al apoyo de pulgar, se acoplan a la protuberancia del cilindro para proporcionar una fuerza de interferencia con variaciones y provocar movimiento pulsátil de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal e imparte flujo pulsante a la solución de enjuague y aumenta la presión de la solución de enjuague. En una variante, la pluralidad de salientes de la varilla de émbolo pueden alinearse para impedir la cooperación con la protuberancia del cilindro para provocar movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal. El extremo proximal del cilindro comprende una parte que es libre de protuberancias. En una o más realizaciones, la varilla de émbolo puede ser rotatoria dentro del cilindro de manera que la pluralidad de salientes pueden alinearse con la parte que está libre de protuberancias para provocar movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal.

35 El cuerpo de varilla de émbolo puede incluir una parte hueca que incluye un resorte que tiene una tasa de modo que el resorte está comprimido inicialmente para proporcionar una fuerza que es menor que la fuerza de interferencia y al aplicar adicionalmente fuerza directa distalmente al apoyo de pulgar, el resorte se comprime para proporcionar suficiente fuerza que es mayor que la fuerza de interferencia.

40 En una o más realizaciones, el cuerpo compresible de varilla de émbolo incluye un segmento telescópico conectado al extremo proximal de la varilla de émbolo. El segmento telescópico se puede configurar para deslizar entrando y saliendo del cuerpo de varilla de émbolo para reducir y aumentar la longitud del cuerpo de varilla de émbolo. En tales realizaciones, el resorte se puede disponer entre el segmento telescópico y el cuerpo de varilla de émbolo. El resorte se puede comprimir para generar una fuerza de compresión conforme se aplica fuerza a la varilla de émbolo en sentido distal y expandirse conforme se libera la fuerza de compresión. En una o más realizaciones, la expansión del resorte provoca que el segmento telescópico se deslice afuera del cuerpo de varilla de émbolo para aumentar la longitud del cuerpo de varilla de émbolo y la compresión del resorte permite al segmento telescópico deslizar adentro del cuerpo de varilla de émbolo para reducir la longitud del cuerpo de varilla de émbolo.

45 En una o más realizaciones, la interacción de la pluralidad de salientes con la protuberancia del cilindro genera una fuerza de acoplamiento que ejerce una fuerza en la varilla de émbolo en sentido proximal. En tales realizaciones,

aumentar la fuerza de compresión permite a la varilla de émbolo vencer la fuerza de acoplamiento y provoca que la pluralidad de salientes se desacoplen de la protuberancia. El desacoplamiento de la pluralidad de salientes y la protuberancia provoca que la fuerza de compresión disminuya.

5 La varilla de émbolo de una o más realizaciones puede incluir un elemento de trabado que se acopla con la protuberancia del cilindro para trabar al menos una parte de la varilla de émbolo dentro del cilindro cuando el tapón está en contacto con la pared distal del cilindro. El trabado de al menos una parte de la varilla de émbolo dentro del cilindro provoca que el resorte ejerza una fuerza en la varilla de émbolo en sentido distal.

10 **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

La figura 1 muestra una vista en perspectiva de una realización de un conjunto de jeringa de enjuague que incluye un apoyo de pulgar, un elemento de control de pulsación, una varilla de émbolo, un tapón, un cilindro de jeringa y un capuchón de punta;

15 La figura 2 muestra una vista en despiece ordenado en perspectiva del conjunto de jeringa de enjuague de la figura 1;

La figura 3 ilustra una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 del conjunto de jeringa de enjuague mostrado en la figura 2;

La figura 4 ilustra una vista lateral en sección transversal tomada a lo largo de la línea 1-1 del conjunto de jeringa de enjuague mostrado en la figura 1;

20 La figura 5 ilustra una vista parcial agrandada del conjunto de jeringa de enjuague mostrado en la figura 4;

La figura 6 ilustra el apoyo de pulgar mostrado en la figura 3;

La figura 7 ilustra la varilla de émbolo como se muestra en la figura 3;

La figura 7A es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7A-7A de la varilla de émbolo mostrada en la figura 7;

25 La figura 7B es una vista lateral parcial agrandada de la varilla de émbolo mostrada en la figura 7;

La figura 8 ilustra el cilindro de jeringa mostrado en la figura 3;

La figura 8A ilustra una vista lateral del cilindro de jeringa mostrado en la figura 8;

La figura 9 ilustra el conjunto de jeringa de enjuague mostrado en la figura 4 conectado a un conector de catéter;

30 La figura 10 muestra el conjunto de jeringa de enjuague de 9 tras aplicación de una fuerza inicial en la varilla de émbolo en sentido distal y el acoplamiento de un primer elemento de pulsación dispuesto en el cilindro y un segundo elemento de pulsación dispuesto en la varilla de émbolo;

La figura 10A ilustra una vista parcial agrandada del conjunto de jeringa de enjuague mostrado en la figura 10;

35 La figura 11 ilustra el conjunto de jeringa de enjuague de la figura 10 después de que el primer elemento de pulsación del cilindro de jeringa se desacopla del segundo elemento de pulsación de la varilla de émbolo;

La figura 12 muestra el conjunto de jeringa de enjuague de la figura 11 tras aplicación de una fuerza continua en el apoyo de pulgar y la varilla de émbolo en sentido distal y acoplamiento adicional del primer elemento de pulsación del cilindro y el segundo elemento de pulsación de la varilla de émbolo;

40 La figura 13 ilustra el conjunto de jeringa de enjuague de la figura 12 después de que el contenido del cilindro de jeringa ha sido expulsado por aplicación continua de fuerza en el apoyo de pulgar y la varilla de émbolo en sentido distal;

La figura 14 ilustra una vista parcial agrandada del elemento de control de pulsación del conjunto de jeringa de enjuague de la figura 13;

45 La figura 15 muestra el conjunto de jeringa de enjuague de la figura 13 tras aplicación de una fuerza de trabado en sentido distal para trabar el apoyo de pulgar con el cilindro de jeringa;

La figura 16 ilustra una vista parcial agrandada del elemento de control de pulsación del conjunto de jeringa de enjuague de la figura 15;

La figura 17 muestra un conjunto de jeringa de enjuague según una o más realizaciones en las que el segundo elemento de pulsación se posiciona para no acoplarse al primer elemento de pulsación; y

50 La figura 18 muestra el conjunto de jeringa de enjuague de la figura 17 al aplicar una fuerza en sentido distal para expulsar el contenido del cilindro de jeringa que ha sido expulsado y al aplicar una fuerza de trabado en sentido distal para trabar el apoyo de pulgar con el cilindro de jeringa.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

55 Antes de describir varias realizaciones ejemplares de la invención, se tiene que entender que la invención no se limita a los detalles de construcción o las etapas de proceso presentados en la siguiente descripción. La invención tiene la posibilidad de otras realizaciones y de ponerse en práctica o ser llevada a cabo de diversas maneras, como se define en las reivindicaciones anexas.

60 Un primer aspecto de la presente invención atañe a un conjunto de jeringa de enjuague configurado para permitir movimiento pulsátil de la varilla de émbolo. El movimiento pulsátil de la varilla de émbolo imparte flujo pulsante a la solución de enjuague conforme es expulsado. El primer aspecto de la presente invención también incluye conjuntos de jeringa de enjuague con un elemento de control de pulsación para controlar la presión de la solución de enjuague que es expulsada por el conjunto de jeringa de enjuague. Un conjunto de jeringa de enjuague 100 según una
65 realización del primer aspecto de la presente invención se muestra en las figuras 1-16.

La figura 1 muestra el conjunto de jeringa de enjuague 100 en un estado ensamblado. El conjunto de jeringa de enjuague 100 incluye un cilindro de jeringa 110, una varilla de émbolo 130 dispuesta dentro del cilindro de jeringa 110, un tapón 160 conectado a un extremo de la varilla de émbolo 130, un apoyo de pulgar 170 conectada al segundo extremo de la varilla de émbolo 130 y un elemento de control de pulsación 190 dispuesto entre el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130.

El cilindro de jeringa 110 incluye un extremo proximal abierto 119 y un extremo distal 111 y una pared distal 112. Una pared lateral 113 se extiende desde el extremo distal 111 al extremo proximal abierto 119 e incluye una superficie interior 114 que define una cámara 115 para retener o contener fluidos, que pueden incluir solución de enjuague y/u otros líquidos. El extremo distal 111 también puede incluir una punta 116 que tiene un pasadizo abierto 117 a través de la misma en comunicación de fluidos con la cámara 115. El cilindro de jeringa 110 puede incluir un reborde de dedo 120 opcional en el extremo proximal abierto 119 que se extiende radialmente hacia fuera desde la pared lateral 113. El extremo distal 111 del cilindro de jeringa 110 incluye un collarín roscado 121 que rodea la punta 116 que forma un canal 122 para recibir un capuchón de punta 124. El capuchón de punta 124, mostrado más claramente en la figura 2, incluye una parte roscada 125 que se inserta en el canal 122 y se acopla al collarín roscado 121 del cilindro de jeringa 110. El collarín roscado 121 también se puede acoplar a un conector de aguja (no se muestra).

El cilindro de jeringa 110 incluye un primer elemento de pulsación 126 que se configura para cooperar con la varilla de émbolo o acoplarse a una parte de la varilla de émbolo para provocar movimiento pulsátil de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en al menos el sentido distal. El primer elemento de pulsación 126 se configura para cooperar o acoplarse a una parte de la varilla de émbolo para provocar movimiento pulsátil de la varilla de émbolo conforme se mueve dentro del cilindro en sentido distal y proximal. En la realización mostrada, el primer elemento de pulsación 126 se dispone en la superficie interior 114 del cilindro de jeringa. Específicamente, el primer elemento de pulsación 126 se muestra como estructura que reduce la anchura en sección transversal de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa en o adyacente al extremo proximal abierto 119 del cilindro de jeringa. Se entenderá que el primer elemento de pulsación 126 se puede disponer en otras ubicaciones a lo largo de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa. En una variante, el primer elemento de pulsación 126 puede ser un componente separado (no se muestra) conectado al extremo proximal abierto 119 del cilindro de jeringa que reduce la anchura en sección transversal del extremo proximal abierto 119 del cilindro de jeringa. En otra variante, el primer elemento de pulsación 126 puede incluir una pluralidad de salientes que se extienden hacia dentro (no se muestran) dispuestos a lo largo de la longitud de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa. El primer elemento de pulsación 126 se puede proporcionar en forma de una pluralidad de anillos que sobresalen hacia dentro (no se muestran) que se extienden alrededor de la circunferencia de la superficie interior 114 y se disponen a intervalos a lo largo de la longitud del cilindro.

En la realización mostrada en las figuras 1-16, el primer elemento de pulsación 126 se forma por un anillo de retención 127 (mostrado en la figura 9) que se extiende adentro de la cámara 115. El anillo de retención se puede describir como protuberancia que se extiende hacia dentro. La anchura en sección transversal de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa en el anillo de retención 127 es menor que la anchura en sección transversal de la superficie interior 114 en las partes restantes del cilindro de jeringa. La superficie interior 114 del cilindro de jeringa 110 puede incluir una parte inclinada 128 dispuesta proximalmente adyacente al anillo de retención 127. La anchura en sección transversal de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa aumenta desde el extremo proximal abierto 119 al anillo de retención 127. La superficie interior 114 también puede tener una parte disminuida 129 dispuesta distalmente adyacente al anillo de retención 127. La superficie interior 114 del cilindro de jeringa disminuye desde el anillo de retención 127 al extremo distal 111 del cilindro de jeringa.

El anillo de retención 127 se puede proporcionar como componente separado. El anillo de retención separado (no se muestra) se puede proporcionar en forma de disco con una abertura en el centro del disco. El disco y/o la abertura estarían dimensionados y formados de modo que el anillo de retención 127 pueda ser encajado sobre el extremo proximal abierto 119 del cilindro. El anillo de retención separado incluiría al menos una extensión que se extiende desde el disco adentro de la abertura. La anchura en sección transversal de la abertura se disminuye en la extensión. Las partes restantes de la abertura están libres de extensiones. La anchura en sección transversal de la abertura en estas partes restantes es mayor que la anchura en sección transversal de la abertura en la extensión. El anillo de retención separado puede ser rotado con respecto al cilindro de jeringa o el cilindro de jeringa y el anillo de retención separado puede ser rotado de manera que la posición de la extensión pueda cambiar con respecto a la varilla de émbolo. La extensión puede alinearse con la varilla de émbolo de manera que la extensión se acopla con la varilla de émbolo para crear movimiento pulsátil de la varilla de émbolo. Como alternativa, la varilla de émbolo puede alinearse con las partes de la abertura que están libres de extensiones por lo que no hay acoplamiento entre la extensión y la varilla de émbolo y la varilla de émbolo puede moverse dentro del cilindro de manera continua y no impedida. Tales realizaciones permitirían al usuario utilizar cilindros de jeringa existentes con las varillas de émbolo descritas en esta memoria en procedimientos de enjuague.

Todavía haciendo referencia a las figuras 1-16, la pared lateral 113 del cilindro de jeringa puede ser cilíndrica o

puede tener otra forma. Adicionalmente, la cámara 115 del cilindro de jeringa puede incluir una cantidad deseada de solución de enjuague. La pared lateral 113 también puede incluir indicaciones de medida para indicar la cantidad de solución de enjuague contenida dentro de la cámara 115.

5 El conjunto de jeringa de enjuague puede ser prerrellenado con solución de enjuague durante o después del ensamblaje de la jeringa usando métodos de rellanado estéril. En tales jeringas prerrellenadas, el capuchón de punta 124 se conecta a la punta 116 para sellar el pasadizo 117 del cilindro. En realizaciones en las que la cámara 115 se proporciona vacía, para rellenar la cámara 115 con la cantidad deseada de solución de enjuague, un conjunto de
10 aguja o conector se puede conectar a la punta 116. El conjunto de aguja incluiría una cánula de aguja para perforar un septo perforable o para insertarse en un septo dividido previamente de un vial o cuello de una ampolla de vidrio que contiene solución de enjuague y la solución de enjuague es atraída a la cámara 115 del cilindro de jeringa al tirar de la varilla de émbolo 130 en sentido proximal mientras se sostiene el cilindro, para atraer fluido a través de la cánula de aguja a la cámara 115.

15 Soluciones de enjuague ejemplares incluyen solución de enjuague de salino y/o solución de enjuague trabado de heparina. Estas soluciones son conocidas en la técnica y están fácilmente disponibles. Un ejemplo de una solución de enjuague de salino es 0,9 % de cloruro de sodio USP para inyección. Un ejemplo de una solución de enjuague de trabado de heparina es 0,9 % de cloruro de sodio con 100 USP unidades de heparina sódica por ml o 10 USP unidades de heparina sódica por ml.

20 Como se muestra en las figuras 1-5, la varilla de émbolo 130 se dispone dentro de la cámara 115 del cilindro de jeringa. La varilla de émbolo 130 incluye un extremo distal 131 y un extremo proximal 139. Un tapón 160 se conecta al extremo distal 131 de la varilla de émbolo 130 e incluye un canto de sellado 162 para formar una junta de sellado hermética a fluido con la superficie interior 114 del cilindro de jeringa para atraer fluido a la cámara 115 y para
25 impulsar fluido afuera de la cámara 115. El tapón 160 incluye un extremo distal 161, un extremo proximal 169 y un cuerpo de tapón 164 que se extiende desde el extremo distal 161 al extremo proximal 169. El cuerpo de tapón 164 incluye un rebaje interior 165 definido por una superficie interior 166 para recibir al menos una parte de la varilla de émbolo 130.

30 El tapón 160 mostrado en las figuras 1-16 incluye un extremo distal 161 que tiene forma cónica. Por consiguiente, cuando el extremo distal 161 del tapón está en contacto con la pared distal 112 del cilindro de jeringa, el tapón 160 está en contacto completo con la pared distal 112 e impulsa tanta solución de enjuague afuera de la cámara 115 como sea posible.

35 En la realización mostrada, el extremo distal 131 de la varilla de émbolo incluye una parte de conexión distal 133 que incluye una pluralidad de roscas de varilla de émbolo 134 dispuestas sobre la misma para acoplarse a correspondientes roscas de tapón 167 dispuestas en la superficie interior 166 del tapón 160. Para conectar el tapón 160 a la varilla de émbolo 130, la parte de conexión distal 133 se inserta en el rebaje interior 165 del tapón 160 y una o ambas de las varillas de émbolo 130 y el tapón 160 se rotan relativamente entre sí hasta que la pluralidad de
40 roscas de varilla de émbolo 134 se acoplan a las roscas de tapón 167. En una o más realizaciones, la parte de conexión distal 133 y la superficie interior 166 del tapón 160 pueden incluir una estructura correspondiente para permitir un encaje por interferencia con fricción, encaje por salto elástico u otra conexión para conectar el tapón 160 a la varilla de émbolo 130. En una variante, el extremo distal 131 de la varilla de émbolo 130 puede incluir una parte de sellado formada integralmente (no se muestra) que forma una junta de sellado hermética a fluidos con la
45 superficie interior 114 del cilindro de jeringa.

La varilla de émbolo 130 incluye una protuberancia anular opcional 135 que se extiende radialmente hacia fuera desde el cuerpo de varilla de émbolo y se dispone proximalmente adyacente a la parte de conexión distal 133. La protuberancia anular 135 proporciona estabilidad a la varilla de émbolo durante el uso y/o proporciona una barrera física al acoplamiento entre las roscas de varilla de émbolo 134 y las roscas de tapón 167.

La varilla de émbolo 130 incluye un cuerpo de varilla de émbolo 132 que se extiende desde la protuberancia anular 135 al extremo proximal 139 de la varilla de émbolo. En realizaciones que no utilizan una protuberancia anular 135, el cuerpo de varilla de émbolo 132 se extiende desde el extremo distal 131 al extremo proximal 139 de la varilla de
55 émbolo. En las realizaciones mostradas en las figuras 1-16, el cuerpo de varilla de émbolo 132 incluye una superficie exterior que forma un perímetro alrededor del cuerpo de varilla de émbolo 132 y una longitud axial que se extiende a lo largo de la longitud del cuerpo de varilla de émbolo 132. El cuerpo de varilla de émbolo 132 puede incluir una única barreta o estructura, que puede tener forma cilíndrica u otras. Como se muestra en las figuras 1-16, el cuerpo de varilla de émbolo 132 se puede formar por dos barretas que intersecan perpendicularmente 137, 138. Las barretas pueden tener, cada una, una sección transversal rectangular. En la realización mostrada, la dos barretas intersecadas 137, 138 intersecan para formar una superficie exterior que define cuatro cuadrantes 144, 145, 146, 147 (mostrados más claramente en la figura 7A) que están abiertos y se orientan a la superficie interior 114 del cilindro de jeringa y se extienden a lo largo de la longitud axial desde el extremo proximal 139 a la protuberancia anular 135 de la varilla de émbolo.

65

En las realizaciones mostradas en las figuras 1-16, la varilla de émbolo 130 incluye un segundo elemento de pulsación 136 que se dispone en la superficie exterior del cuerpo de varilla de émbolo 132. El segundo elemento de pulsación puede formarse integralmente o se puede proporcionar como componentes separados que se pueden conectar a la superficie exterior del cuerpo de varilla de émbolo 132. En tales realizaciones, la varilla de émbolo puede incluir además una estructura para la conexión de un segundo elemento de pulsación separado 136 a la superficie exterior del cuerpo de varilla de émbolo 132.

Según las realizaciones mostradas más claramente en las figuras 7 y 7A, el segundo elemento de pulsación 136 se proporciona como pluralidad de salientes 140 dispuestos a lo largo de la longitud del cuerpo de varilla de émbolo 132 a intervalos regulares. En una o más realizaciones, el segundo elemento de pulsación 136 se puede proporcionar como único saliente (no se muestra) que se acopla con el primer elemento de pulsación 126 del cilindro de jeringa que incluye una pluralidad de anillos de retención 127 (no se muestran) dispuestos a lo largo de la longitud de la superficie interior 114 del cilindro de jeringa.

En realizaciones que utilizan dos barretas que intersecan perpendicularmente 137, 138 para formar el cuerpo de varilla de émbolo 132, el segundo elemento de pulsación 136 se puede disponer en extremos opuestos de una barreta, como se muestra en la figura 7A. En otra variante, el segundo elemento de pulsación 136 se puede disponer en extremos opuestos de ambas barretas 137, 138. En realizaciones que utilizan una única barreta o estructura para formar un cuerpo de varilla de émbolo, segundo elemento de pulsación 136 se pueden disponer alrededor del perímetro del cuerpo de varilla de émbolo 132 a intervalos regulares. Opcionalmente, el segundo elemento de pulsación se puede formar a lo largo de un segmento del perímetro de la varilla de émbolo, mientras que los segmentos restantes de la superficie exterior están libres del segundo elemento de pulsación. En tales realizaciones, el segundo elemento de pulsación 136 se puede extender a lo largo de la longitud axial entera. En una realización específica, el segundo elemento de pulsación se puede formar a lo largo de dos segmentos opuestos del perímetro del cuerpo de varilla de émbolo, dejando dos segmentos opuestos del perímetro de la varilla de émbolo que están libres de protuberancias. En tales realizaciones, el segundo elemento de pulsación 136 también puede extenderse a lo largo de la longitud axial entera.

En realizaciones donde el segundo elemento de pulsación 136 se dispone en extremos opuestos de una barreta, cuando se usan dos barretas para formar el cuerpo de varilla de émbolo 132 o el segundo elemento de pulsación 136 se dispone en uno o más segmentos del perímetro del cuerpo de varilla de émbolo 132 u otras realizaciones en las que el segundo elemento de pulsación 136 se posiciona de modo que no siempre está en contacto con el primer elemento de pulsación 126 mientras la varilla de émbolo 130 se dispone dentro del cilindro de jeringa 110, la posición del segundo elemento de pulsación 136 permite a la varilla de émbolo 130 moverse de manera pulsátil o continua y no impedida dentro del cilindro de jeringa 110. Además, tales posiciones del segundo elemento de pulsación 136 también permiten al usuario seleccionar sin impartir flujo pulsante a la solución de enjuague que es expulsada al seleccionar si la varilla de émbolo 130 debe moverse de manera pulsátil o de manera continua y no impedida dentro del cilindro de jeringa 110. El usuario seleccionaría entre mover la varilla de émbolo 130 de manera pulsátil o de manera continua y no impedida al rotar la varilla de émbolo 130 de modo que el segundo elemento de pulsación 136 no se acopla ni interactúa con el primer elemento de pulsación 126.

En una o más realizaciones, la varilla de émbolo 130 puede incluir un segundo elemento de pulsación 136 que se forma, posiciona o dispone de otro modo en el cuerpo de varilla de émbolo 132 de tal manera que fuerza al usuario a impartir flujo pulsante a la solución de enjuague que es expulsada porque fuerza la alineación del segundo elemento de pulsación 136 con el primer elemento de pulsación 126 de manera que deben acoplarse o interactuar. El primer elemento de pulsación 126 también puede formarse, posicionarse o disponerse en el cilindro de jeringa 110 de manera que no se puede evitar el acoplamiento o la interacción con el segundo elemento de pulsación 136 durante el uso y la varilla de émbolo 130 únicamente puede moverse de manera pulsátil dentro del cilindro de jeringa.

En la realización mostrada en las figuras 7 y 7A, la pluralidad de salientes 140 incluyen una superficie en rampa orientada distalmente 141 dispuesta extendiéndose desde el cuerpo de varilla de émbolo 132 de manera que la anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 aumenta a lo largo de la superficie en rampa 141 en sentido proximal. La pluralidad de salientes 140 también pueden incluir una superficie de saliente 142 dispuesta proximalmente adyacente a la superficie en rampa 141 y una superficie perpendicular 143 dispuesta proximalmente adyacente a la superficie de saliente 142. La anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 a lo largo de la superficie de saliente 142 puede ser constante u opcionalmente puede aumentar o disminuir. En una o más realizaciones alternativas, la pluralidad de salientes 140 se pueden proporcionar como extensiones redondeadas (no se muestra), donde la anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 aumenta proximalmente a un punto y entonces disminuye.

En una o más realizaciones, el segundo elemento de pulsación 136 se puede proporcionar en forma de discos parciales (no se muestra) que se extienden entre las dos barretas intersecadas 137, 138. Específicamente, los discos parciales se pueden conectar a las barretas adyacentes 137, 138 y extenderse radialmente hacia fuera hacia la superficie interior del cilindro desde al menos uno de los cuadrantes 144, 145, 146, 147 formados por las barretas 137, 138. En tales realizaciones, la anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 aumenta en

los cuadrantes en los que se disponen los discos parciales. Como alternativa, los discos parciales se pueden formar en dos cuadrantes no adyacentes 144, 146 y se conectan entre las barretas 137, 138. Los discos parciales se pueden posicionar a intervalos regulares a lo largo de la longitud axial del cuerpo de varilla de émbolo 132. En una o más realizaciones alternativas, los discos parciales se pueden posicionar a intervalos irregulares y/o se pueden posicionar en o adyacentes al extremo proximal 139 o la protuberancia anular 135 de la varilla de émbolo.

La pluralidad de protuberancias 140 se pueden proporcionar como anillos (no se muestran) que se extienden alrededor del perímetro del cuerpo de varilla de émbolo 132. Los anillos se pueden disponer a intervalos a lo largo de la longitud axial del cuerpo de varilla de émbolo 132. La anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 en los anillos es mayor que la anchura en sección transversal del cuerpo de varilla de émbolo 132 en ubicaciones entre los anillos.

La varilla de émbolo 130 también incluye una parte de conexión proximal 150 para conectar el apoyo de pulgar 170 a la varilla de émbolo en un encaje por interferencia con fricción. La parte de conexión proximal 150 se puede conectar o formar integralmente en el extremo proximal 139 de la varilla de émbolo. La parte de conexión proximal 150 incluye un extremo distal cerrado 151 adyacente al extremo proximal 139 de la varilla de émbolo, un extremo proximal abierto 159 y una pared proximal 152 que se extiende desde el extremo distal 151 al extremo proximal 159. La pared proximal 152 incluye una superficie interior que define un hueco interior 153 en comunicación de fluidos con el extremo proximal abierto 159 y el apoyo de pulgar, como se describirá en esta memoria. El hueco interior 153 se forma para recibir el elemento de control de pulsación 190 y al menos una parte del apoyo de pulgar 170. El extremo proximal abierto 159 puede incluir una parte de borde extendida (no se muestra) que se extiende hacia dentro del hueco interior 153 para retener al menos una parte del apoyo de pulgar 170 dentro del hueco interior 153 de la parte de conexión proximal. El apoyo de pulgar 170 puede incluir una estructura correspondiente para acoplarse a la parte de borde.

La pared proximal 152 incluye al menos una abertura 154 para acoplarse a al menos una parte del apoyo de pulgar 170. En la realización mostrada en las figuras 2, 7 y 7A, la pared proximal 152 incluye cuatro aberturas 154 dispuestas a intervalos regulares a lo largo de la pared proximal 152. Cada una de las cuatro aberturas 154 tiene una forma alargada que tiene un extremo distal 155, un extremo proximal 156 y una longitud 157 que se extiende entre los mismos. La longitud 157 de la abertura 154 permite a una parte del apoyo de pulgar 170 deslizarse desde el extremo distal 155 de la abertura 154 al extremo proximal 156 de la abertura. Como se describirá con más detalle más adelante, la longitud 157 de la abertura 154 permite al apoyo de pulgar moverse relativamente a la varilla de émbolo. La longitud 157 también permite que la longitud combinada de la varilla de émbolo 130 y el apoyo de pulgar 170 se expanda o aumente y se comprima o disminuya. Tal movimiento relativo o expansión y compresión permite al elemento de control de pulsación dispuesto entre el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 expandirse y comprimirse.

La pared proximal 152 se muestra como que tiene una sección transversal circular, sin embargo, se entenderá que la pared proximal 152 puede formarse para tener una sección transversal cuadrada u otra forma de sección transversal. Las aberturas 154 también se muestran como que tienen una configuración generalmente rectangular, sin embargo, se entenderá que el extremo distal 155 y/o el extremo proximal 156 de la abertura 154 pueden ser redondeados o formarse de otro modo.

En la realización mostrada, el apoyo de pulgar 170 se conecta a la parte de conexión proximal 150 en un encaje por interferencia con fricción. El apoyo de pulgar 170 puede incluir como alternativa una parte roscada (no se muestra) que se acopla con una estructura correspondiente en el extremo proximal abierto 159 de la parte de conexión proximal 150. El apoyo de pulgar 170 incluye un extremo distal abierto 171 en comunicación de fluidos con el extremo proximal abierto 159 de la parte de conexión proximal 150 y un extremo proximal cerrado 179. Un primer disco anular 172 se conecta al extremo proximal 179 y proporciona una superficie para que el usuario aplique fuerzas dirigidas proximalmente y dirigidas distalmente en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130. El apoyo de pulgar 170 incluye una parte de cuerpo 173 que se extiende desde el primer disco anular 172 a una parte de acoplamiento de émbolo 174. Un segundo disco anular 175 puede disponerse opcionalmente entre la parte de cuerpo 173 y la parte de acoplamiento de émbolo. El segundo disco anular 175 puede formarse para trabar el apoyo de pulgar 170 en el cilindro de jeringa con el primer elemento de pulsación 126. En otras palabras, el apoyo de pulgar 170 tiene una anchura en sección transversal en el segundo disco anular 175 que es mayor que la anchura en sección transversal del cilindro de jeringa en el primer elemento de pulsación 126 de manera que una vez el segundo disco anular 175 avanza distalmente pasando el primer elemento de pulsación 126, por ejemplo, el anillo de retención 127, al menos una parte del apoyo de pulgar 170 se traba dentro del cilindro de jeringa 110. El segundo disco anular 175 puede incluir una superficie en disminución (no se muestra) para facilitar el movimiento pasando distalmente el primer elemento de pulsación 126 y puede incluir una superficie de parada (no se muestra) para impedir el movimiento del apoyo de pulgar en sentido proximal después de que el segundo disco anular 175 se haya movido distalmente pasando el primer elemento de pulsación 126. Como alternativa, la parte de cuerpo 173 puede formarse y/o puede tener un tamaño para permitir al usuario trabar el apoyo de pulgar 170 en el cilindro de jeringa con el primer elemento de pulsación 126.

La parte de acoplamiento de émbolo 174 puede describirse como segmento telescópico de la varilla de émbolo 130. En otras palabras, la parte de acoplamiento de émbolo 174 puede describirse como extensión de la varilla de émbolo que es movable respecto al cuerpo de varilla de émbolo a modo telescópico que provoca que la longitud de la varilla de émbolo se expanda y comprima. La parte de acoplamiento de émbolo 174 también puede describirse como parte separada que permite al apoyo de pulgar 170 conectarse deslizante a la varilla de émbolo.

En la realización mostrada, la parte de acoplamiento de émbolo 174 incluye una pluralidad de dedos 176 que se extienden distalmente desde el segundo disco anular 175 y/o la parte de cuerpo 173 del apoyo de pulgar 170 al extremo distal abierto 171 del apoyo de pulgar. La pluralidad de dedos 176 define una parte rebajada 177 dentro de la parte de acoplamiento de émbolo 174. En la realización mostrada en las figuras 6, la parte rebajada 177 tiene una forma de sección transversal circular; sin embargo, puede tener cualquier forma que acomode el elemento de control de pulsación 190.

En la realización mostrada en la figura 6, el apoyo de pulgar 170 incluye cuatro dedos 176. Los cuatro dedos 176 también pueden describirse como pared sólida que se extiende distalmente desde el segundo disco anular 175 y define la parte de rebaje 177 e incluye cuatro aberturas espaciadas alrededor de la pared sólida. Pestañas de acoplamiento que sobresalen hacia fuera 180 se disponen en cada una de la pluralidad de dedos 176 para acoplarse a las aberturas 154 de la parte de conexión proximal 150. En la realización mostrada, las pestañas de acoplamiento 180 se disponen adyacentes al extremo distal abierto 171 del apoyo de pulgar 170. Las pestañas de acoplamiento 180 pueden formarse para tener una superficie en disminución 182 adyacente al extremo distal 171 del apoyo de pulgar y una superficie de trabado 184 en el extremo opuesto de las pestañas de acoplamiento 180 desde la superficie en disminución 182. La superficie de trabado 184 se dispone perpendicularmente con respecto a los dedos 176 de manera que cuando se acopla en la abertura 154 de la parte de conexión proximal 150, la superficie de trabado 184 impide que la pestaña se desacople de la abertura 154. La forma de los dedos 176 y de la superficie en disminución 182 de las pestañas de acoplamiento 180 facilita el acoplamiento inicial de las pestañas de acoplamiento 180 con las aberturas 154 y la conexión del apoyo de pulgar 170 a la varilla de émbolo 130. Específicamente, para ensamblar el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130, los dedos 176 se insertan en el hueco interior 153 de la parte de conexión proximal. Las pestañas de acoplamiento 180 se alinean con las aberturas 154 de manera que la superficie en disminución 182 entra a las aberturas 154 y la superficie de trabado 184 se acopla con las aberturas. Los dedos 176 pueden flexionar hacia dentro hasta que las pestañas de acoplamiento 180 entran a las aberturas 154.

La longitud de las aberturas 154 permiten movimiento relativo entre el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130. Específicamente, cuando las pestañas de acoplamiento 180 se disponen en el extremo proximal 156 de las aberturas 154, se maximiza la longitud de la varilla de émbolo 130 y el apoyo de pulgar 170. Cuando se aplica una fuerza al apoyo de pulgar 170 en sentido distal, el apoyo de pulgar 170 se mueve dentro del hueco interior 153 de la parte de conexión proximal hasta que las pestañas de acoplamiento 180 deslizan hacia el extremo distal 155 de las aberturas 154. En esta posición, la longitud de la varilla de émbolo 130 y el apoyo de pulgar 170 se reduce a su longitud más corta. El cambio en la posición relativa de las pestañas de acoplamiento 180 con respecto a las aberturas 154 indica la cantidad de compresión del elemento de control de pulsación 190, como se describirá más adelante.

Un elemento de control de pulsación 190 se dispone dentro de la parte rebajada 177 de la parte de acoplamiento de émbolo 174 y se extiende adentro del hueco interior 153 de la parte de conexión proximal 150. El elemento de control de pulsación 190 se muestra en las figuras 1-16 como resorte que es compresible y puede expandirse conforme el apoyo de pulgar 170 se mueve en sentido proximal y distal, relativamente a la varilla de émbolo 130. El elemento de control de pulsación 190 se puede proporcionar en forma de resorte 192. El resorte 192 se puede caracterizar como resorte de compresión. En una o más realizaciones, el resorte 192 tiene una tasa definida como el cambio en la fuerza que ejerce dividido por el cambio en la desviación del resorte. El resorte es compresible y tiene una fuerza de resorte que se define por el producto de la constante o tasa de resorte (k) y el desplazamiento de resorte (x). En una o más realizaciones, el resorte 192 tiene una tasa que proporciona una fuerza de compresión dentro del resorte 192 que puede aumentar para provocar que el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 se desacoplen o para provocar que el segundo elemento de pulsación 136 se mueva distalmente pasando el primer elemento de pulsación 126, sin rotación de la varilla de émbolo. En una o más realizaciones, el resorte tiene una tasa que controla la presión de la solución de enjuague a una cantidad por debajo de aproximadamente 172,37 kPa (25 psi). En una o más realizaciones alternativas, el resorte tiene una tasa que controla la presión de la solución de enjuague a una cantidad por debajo de aproximadamente 137,89 kPa (20 psi). En una o más realizaciones, el resorte 192 tiene una tasa de manera que el desacoplamiento del primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación que provoca que el resorte 192 se expanda y la fuerza de compresión disminuya.

En una o más realizaciones alternativas, el elemento de control de pulsación 190 se puede proporcionar como brazo de palanca (no se muestra) que incluye un primer extremo dispuesto adyacente o conectado al cuerpo de apoyo de pulgar 173 y el segundo extremo dispuesto adyacente al extremo proximal de la varilla de émbolo. El brazo de palanca se puede hacer de metal o plástico. El brazo de palanca puede incluir un primer brazo de palanca y un

segundo brazo de palanca que forma un ángulo agudo. En tales realizaciones, la aplicación de una fuerza en sentido distal en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 comprimiría el primer brazo de palanca y el segundo brazo de palanca y tal compresión se proporcionaría dentro del brazo de palanca que puede aumentar para provocar que el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 se desacoplen o provocar que el segundo elemento de pulsación 136 se mueva distalmente pasando el primer elemento de pulsación 126, sin rotación de la varilla de émbolo.

El movimiento del apoyo de pulgar 170 respecto a la varilla de émbolo 130 provoca que el elemento de control de pulsación 190 o el resorte 192 se expandan y compriman. Específicamente, cuando se aplica una fuerza al apoyo de pulgar 170 en sentido distal, el apoyo de pulgar se mueve en sentido distal respecto a la varilla de émbolo y las pestañas 180 del apoyo de pulgar 170 se mueven desde el extremo proximal 156 de las aberturas 154 de la parte de conexión proximal 150 al extremo distal 155 de las aberturas 154. El espacio dentro del hueco interior 153 de la parte de conexión proximal 150 y la parte rebajada 177 de la parte de acoplamiento de émbolo 174 disminuye y el apoyo de pulgar 170 ejerce una fuerza en el resorte 192 en sentido distal. El extremo distal cerrado 151 de la parte de conexión proximal 150 impide el movimiento o la expansión del resorte 192 y, por lo tanto, el resorte se comprime como se muestra más claramente en la figura 10. Además, la aplicación de una fuerza en sentido proximal en la varilla de émbolo 130 o el apoyo de pulgar 170 provocará que las pestañas 180 se muevan en sentido proximal hasta estar en contacto con el extremo proximal 156 de las aberturas de la parte de conexión proximal. El segundo disco anular 175 del apoyo de pulgar 170 impide que el resorte se mueva o expanda y, por lo tanto, el resorte 192 se comprime. Liberar la fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar o la fuerza dirigida proximalmente en la varilla de émbolo permite al resorte 192 expandirse con su estado relajado original.

Para usar el conjunto de jeringa de enjuague descrito en esta memoria para retirar restos de un catéter o, en otras palabras, para expulsar solución de enjuague que tiene flujo pulsante en un catéter, la varilla de émbolo 130 y el tapón 160 se ensamblan e insertan en el cilindro de jeringa 110 con una cámara 115 que se rellena con la cantidad deseada de solución de enjuague, como se muestra en la figura 9. El tapón 160 forma una junta de sellado hermética a fluido con la superficie interior 114 del cilindro de jeringa 110. El resorte 192 se posiciona entre el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 en un estado descomprimido o expandido con una longitud D1. Las pestañas de acoplamiento 180 se posicionan en el extremo distal 155 de las aberturas 154 de la parte de conexión proximal 150 de la varilla de émbolo.

El movimiento de la varilla de émbolo 130 dentro del cilindro de jeringa 110 crea una fuerza de interferencia. El segundo elemento de pulsación 136 de la varilla de émbolo se alinea para interactuar o acoplarse con el primer elemento de pulsación 126 del cilindro de jeringa para crear una fuerza de acoplamiento. En esta configuración, la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 proporciona variaciones en la fuerza de interferencia entre la varilla de émbolo y el cilindro de jeringa, que provocan movimiento pulsátil de la varilla de émbolo 130 conforme se mueve en el al menos el sentido distal dentro del cilindro de jeringa 110. La fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 puede describirse como fuerza dirigida proximalmente en la varilla de émbolo. En otras palabras, la fuerza de acoplamiento resiste la fuerza dirigida distalmente aplicada a la varilla de émbolo. La fuerza de acoplamiento puede mejorar o facilitar la compresión del elemento de control de pulsación 190.

La figura 10 ilustra la interacción inicial entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 conforme se aplica fuerza a la varilla de émbolo 130 en sentido distal, la interacción o acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 crea o proporciona la fuerza de acoplamiento y proporciona resistencia al movimiento de la varilla de émbolo en sentido distal. Conforme el usuario continúa aplicando una fuerza en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 en sentido distal, las pestañas de acoplamiento 180 se mueven en sentido distal respecto a la varilla de émbolo y la parte de conexión proximal 150 hasta las pestañas de acoplamiento 180 están adyacentes al extremo distal 155 de las aberturas 154.

En conjuntos de jeringa de enjuague conocidos, el usuario tendría que aplicar una fuerza mayor en sentido distal para vencer la fuerza de acoplamiento. Además, el flujo de la solución de enjuague sería detenido bruscamente requiriendo incluso más fuerza ejercida por el usuario para vencer la fuerza de acoplamiento. A menudo no hay control sobre la cantidad de fuerza adicional que se aplica en sentido distal para vencer la fuerza de acoplamiento. Esto lleva a excesiva fuerza aplicada a la varilla de émbolo que provoca que la solución de enjuague tenga excesiva presión de fluido que puede llevar a sobre-presurización del catéter y llevaría a reventón de vena. El usuario no tendría manera de sentir que la presión en el catéter ha alcanzado niveles tan altos.

En la realización mostrada, el elemento de control de pulsación 190 se dispone entre el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 se comprime por la resistencia provocada por la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 y la aplicación continua de una fuerza dirigida distalmente por el usuario en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130. El usuario no detectaría ningún cambio sustancial en la fuerza requerida para expulsar la solución de enjuague debido a la compresión del resorte 192. La compresión del resorte 192 crea una fuerza de compresión que aumenta conforme el resorte se comprime aún más. Inicialmente, conforme el usuario aplica una fuerza dirigida distalmente en la varilla de émbolo 130 y el

apoyo de pulgar 170, la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 es baja o inexistente. En este momento, la compresión del resorte 192 permanece baja y la fuerza de compresión no es mayor que la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136. Conforme el usuario continúa aplicando una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130, el resorte se comprime aún más hasta que el resorte 192 tiene una longitud D2. La fuerza de compresión del resorte aumenta hasta que es mayor que la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136, como se muestra en las figuras 10 y 11. El segundo elemento de pulsación 136 de la varilla de émbolo se desacopla del primer elemento de pulsación 136 y se mueve distalmente pasando el primer elemento de pulsación 126, como se muestra en la figura 11. El desacoplamiento del primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 y el movimiento de la varilla de émbolo imparten flujo pulsante a la solución de enjuague. En este momento, la fuerza de acoplamiento disminuye o ya no está presente. La longitud del resorte 192 se expande a D1. El desacoplamiento del primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 y el movimiento de la varilla de émbolo permitirán al resorte expandirse y la fuerza de compresión del resorte 192 se disminuye. La retirada de la fuerza de acoplamiento y la expansión del resorte 192 provocan que la varilla de émbolo se expanda o que el apoyo de pulgar 170 se mueva en sentido proximal relativamente a la varilla de émbolo y las pestañas de acoplamiento 180 se muevan hacia el extremo proximal 156 de las aberturas 154 de la parte de conexión proximal 150 de la varilla de émbolo.

Como se muestra en las figuras 12-14, conforme el usuario continúa aplicando una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 para expulsar la solución de enjuague, el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 continúan acoplándose y desacoplándose. Conforme el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 se acoplan y desacoplan, el resorte 192 se comprime y expande de manera que la fuerza de acoplamiento y la fuerza de compresión aumentan y disminuyen relativamente entre sí para permitir que la varilla de émbolo expulse la solución de enjuague que tiene flujo pulsante desde el cilindro de jeringa. La fuerza de compresión del resorte 192 impide que el usuario aplique activamente excesiva fuerza a la varilla de émbolo 130 y el apoyo de pulgar 170 para vencer la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 e impedir sobre-presurización del catéter. Después de que toda la solución de enjuague es expulsada del cilindro de jeringa 110, el resorte 192 se posiciona en un estado expandido con una longitud D1, como se muestra en las figuras 13 y 14.

En una realización, el conjunto de jeringa de enjuague 100 incluye una estructura para impedir reflujo, lo que minimiza el uso de heparina para trabar catéteres o la necesidad de válvulas de desplazamiento positivo. Típicamente, para impedir el reflujo, se anima al usuario a mantener una presión positiva en la línea durante el procedimiento de enjuague para impedir reflujo o compresión del tapón que puedan atraer sangre nuevamente al catéter, donde se puede coagular y sellar el catéter. La compresión del resorte 192 por aplicación de una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 después de que el tapón 160 está en contacto con la pared distal 112 del cilindro de jeringa, como se muestra en las figuras 15 y 16, aplica presión positiva e impide el reflujo. El usuario también puede mantener dicha presión positiva aplicando una fuerza suficiente en sentido distal al apoyo de pulgar 170 o seguir aplicando una fuerza dirigida distalmente al apoyo de pulgar para trabar el apoyo de pulgar 170 en el cilindro. Específicamente, como se muestra en la figura 15-16, la aplicación de suficiente fuerza al apoyo de pulgar 170 provoca que el segundo disco anular 175 se acople al primer elemento de pulsación 126 o el anillo de retención 127 del cilindro. Después de eso, el anillo de retención 127 sigue aplicando una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar 170 y el resorte 192 permanece comprimido y ejerce una fuerza de compresión en la varilla de émbolo 130 y el tapón 160 en sentido distal.

Una realización alternativa del conjunto de jeringa de enjuague 200 se muestra en las figuras 17-18. Específicamente, el conjunto de jeringa de enjuague 200 permite al usuario seleccionar si utilizar flujo pulsante o flujo continuo para enjuagar un jeringa. Como se ha tratado anteriormente, el cilindro de jeringa 110 y/o la varilla de émbolo 130 incluyen un primer elemento de pulsación 126 y un segundo elemento de pulsación 136 que se posicionan, forman o disponen sobre el mismo de una manera que permite al usuario seleccionar si el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 se acoplan o no y provocan el movimiento pulsátil. Por ejemplo, si se desea movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo, en lugar del movimiento pulsátil, el usuario puede rotar la varilla de émbolo 130, el cilindro 110 o el anillo de retención de modo que el primer elemento de pulsación 126 y el segundo elemento de pulsación 136 no estén alineados. Como se muestra en la figura 17, el conjunto de jeringa de enjuague 200 incluye un cilindro de jeringa 210 con un primer elemento de pulsación 226 y la varilla de émbolo 230 con un cuerpo de varilla de émbolo 232 un segundo elemento de pulsación 236 (no se muestra) que se dispone en el cuerpo de varilla de émbolo 232 de tal manera que la varilla de émbolo 230 puede ser rotada dentro del cilindro de jeringa 210 para impedir el acoplamiento o la interacción con el primer elemento de pulsación 226. El conjunto de jeringa de enjuague 200 también incluye un apoyo de pulgar 270 conectada la varilla de émbolo por una parte de conexión proximal 250. Conforme el usuario aplica una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar y la varilla de émbolo 230, la falta de interacción o acoplamiento entre el primer elemento de pulsación 226 y el segundo elemento de pulsación 236 provoca que la varilla de émbolo 230 se mueva dentro del cilindro de jeringa de manera continua y ininterrumpida. Específicamente, la fuerza de interacción entre la varilla de émbolo 230 y el cilindro de jeringa 210 permanece constante y sin las variaciones que son

provocadas por el movimiento pulsátil de la varilla de émbolo. Conforme se expulsa la solución de enjuague, como se muestra en la figura 18, el usuario puede continuar aplicando una fuerza en el apoyo de pulgar en sentido distal de manera que el segundo disco anular se acopla al primer elemento de pulsación 226. El elemento de control de pulsación 290 dispuesto dentro del apoyo de pulgar 270 y la parte de conexión proximal 250 se comprimen y continúan ejerciendo la fuerza de compresión a la varilla de émbolo 230 y el tapón 260 en sentido distal.

Los conjuntos de jeringa de enjuague descritos en esta memoria también pueden incluir elementos de indicación visual u otros para indicar la posición de los elementos de pulsación primero y segundo relativamente entre sí y así indicar si el movimiento de la varilla de émbolo dentro del cilindro será pulsátil o continuo y no impedido. Por ejemplo, el apoyo de pulgar puede tener un color dispuesto en una parte sobre el mismo que se alinea con el segundo elemento de pulsación dispuesto en la varilla de émbolo, como se describe en la presente memoria. El cilindro puede incluir color correspondiente dispuesto en el reborde de dedo u otra parte del cilindro que se alinea con el primer elemento de pulsación dispuesto en el cilindro. Por consiguiente, en uso la alineación de las partes coloreadas en el apoyo de pulgar y el cilindro indica al usuario que el conjunto de jeringa de enjuague está configurado para movimiento pulsátil de la varilla de émbolo dentro del cilindro. También se pueden utilizar otros marcadores visuales, por ejemplo, se pueden disponer símbolos y palabras en el apoyo de pulgar y el cilindro.

También se describe un método para enjuagar un catéter, dicho método no forma parte de la invención. El método incluye conectar un conjunto de jeringa de enjuague como se describe en la presente memoria a un catéter. El conjunto de jeringa de enjuague puede ser rellenado o prerrellenado con la cantidad deseada de solución de enjuague. El método incluye aplicar una fuerza continua en sentido distal a la varilla de émbolo para crear suficiente fuerza de compresión dentro del resorte hasta vencer la fuerza de acoplamiento entre el primer elemento de pulsación y el segundo elemento de pulsación. En uno o más ejemplos, el método incluye además seguir aplicando la fuerza en sentido distal en el apoyo de pulgar 170 y la varilla de émbolo 130 hasta que el apoyo de pulgar 170 y/o la varilla de émbolo 130 se traban dentro del cilindro de jeringa cuando el tapón está en contacto con la pared distal del cilindro de jeringa.

La referencia por toda esta memoria descriptiva a "una realización", "ciertas realizaciones" o "una o más realizaciones" significa que una función, estructura, material o característica particulares descritos en conexión con la realización se incluyen en por lo menos una realización de la invención. Así, las apariciones de las frases como "en una o más realizaciones", "en ciertas realizaciones" o "en una realización" en diversos lugares por toda esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización de la invención. Además, los rasgos, estructuras, materiales o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

Aunque la invención de esta memoria se ha descrito con referencia a realizaciones particulares, se tiene que entender que estas realizaciones son meramente ilustrativas de los principios y aplicaciones de la presente invención definidos por las reivindicaciones anexas. Para los expertos en la técnica será evidente que al aparato de la presente invención se le pueden hacer diversas modificaciones y variaciones sin apartarse del alcance de la invención definido por las reivindicaciones anexas. Así, se pretende que la presente invención incluya modificaciones y variaciones que se encuentren dentro del alcance de las reivindicaciones anexas y sus equivalentes.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de jeringa de enjuague que comprende:

un cilindro (110) que incluye una pared lateral (113) que tiene una superficie interior (114) que define una cámara (115) para retener fluido, un extremo proximal abierto (119) y un extremo distal que incluye una pared distal con una punta (116) que se extiende distalmente desde la misma que tiene un pasadizo (117) a través de la misma en comunicación de fluidos con dicha cámara (115), el cilindro (110) comprende un primer elemento de pulsación (126); una varilla de émbolo (130) dispuesta dentro del cilindro (110) y que comprende un extremo distal (131), un extremo proximal, un cuerpo de varilla de émbolo (132) que se extiende desde el extremo distal al extremo proximal y un segundo elemento de pulsación (136) que se acopla con el primer elemento de pulsación (126) para proporcionar una fuerza de acoplamiento que provoca movimiento pulsátil de la varilla de émbolo (130) conforme se mueve dentro del cilindro (110) en sentido distal; un apoyo de pulgar (170) conectado de manera deslizante al extremo proximal de la varilla de émbolo (130); y un tapón (160) dispuesto en el extremo distal de la varilla de émbolo (130) para formar una junta de sellado hermética a fluidos con la superficie interior (114) del cilindro (110), **caracterizado por** un elemento de control de pulsación (190) para controlar la presión de la solución de enjuague que es expulsada por el conjunto de jeringa de enjuague, dispuesto entre el apoyo de pulgar (170) y el extremo proximal de la varilla de émbolo (130).

2. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 1, en donde el elemento de control de pulsación comprende un resorte (190) que es adecuado para comprimirse para proporcionar una fuerza de compresión al aplicar una fuerza dirigida distalmente en el apoyo de pulgar (170) y se expande conforme se libera la fuerza dirigida distalmente, en donde, en uso, la fuerza de acoplamiento resiste la fuerza dirigida distalmente aplicada a la varilla de émbolo (130).

3. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 2, en donde el resorte (190) tiene una tasa de resorte de modo que, en uso, la aplicación de una fuerza continua dirigida distalmente en el apoyo de pulgar (170) aumenta la fuerza de compresión hasta que es mayor que la fuerza de acoplamiento y provoca que el primer elemento de pulsación (126) se desacople del segundo elemento de pulsación (136) permitiendo a la varilla de émbolo (130) moverse en sentido distal, en donde la tasa de resorte es de manera que el desacoplamiento del primer elemento de pulsación (126) y el segundo elemento de pulsación (136) provoca que el resorte (190) se expanda y la fuerza de compresión disminuya.

4. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 2, en donde el apoyo de pulgar (170) comprende además un extremo proximal, un extremo distal, una pluralidad de pestañas de acoplamiento (180) dispuestas en el extremo distal del apoyo de pulgar (170), y la varilla de émbolo (130) comprende además una pluralidad de aberturas (154) que tienen un extremo distal, un extremo proximal y una longitud entre el extremo distal y el proximal para recibir las pestañas de acoplamiento (180), las pestañas de acoplamiento (180) configuradas para deslizarse a lo largo de la longitud de la pluralidad de aberturas (154) conforme, en uso, la fuerza de compresión se aplica al apoyo de pulgar (170) en sentido distal y se libera la fuerza de compresión.

5. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 4, en donde una expansión del resorte (190) provoca que las pestañas de acoplamiento (180) deslicen al extremo distal de la pluralidad de aberturas (154) y la compresión del resorte (190) adecuada para que las pestañas de acoplamiento (180) deslicen al extremo proximal de la pluralidad de aberturas (154).

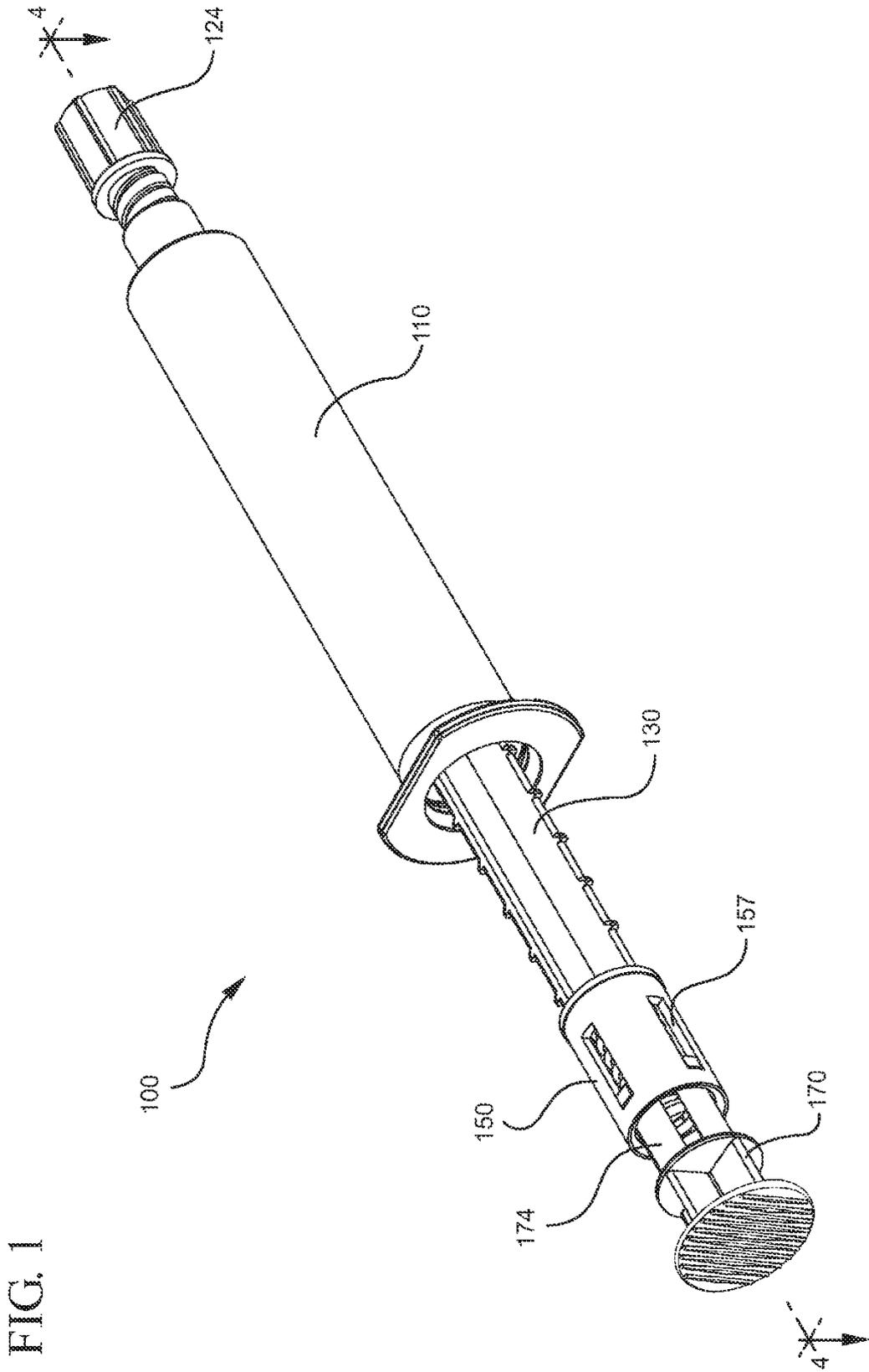
6. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 1, en donde el apoyo de pulgar (170) comprende un elemento de trabado (184) adecuado para acoplarse con el primer elemento de pulsación (126) para trabar el apoyo de pulgar (170) al menos parcialmente dentro del cilindro (110) cuando se usa, el tapón (160) está en contacto con la pared distal del cilindro (110) y provoca que el elemento de control de pulsación (190) ejerza una fuerza en la varilla de émbolo (130) en sentido distal.

7. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 1, en donde el segundo elemento de pulsación (136) puede estar alineado para impedir el acoplamiento con el primer elemento de pulsación (126) para provocar, en uso, movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo (130) conforme se mueve dentro del cilindro (110) en sentido distal.

8. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 1, en donde el primer elemento de pulsación (126) comprende un anillo de retención que se extiende hacia dentro de la cámara (115) del cilindro (110), en donde el segundo elemento de pulsación (136) comprende una pluralidad de salientes dispuestos a lo largo del cuerpo de varilla de émbolo (132), la pluralidad de salientes se extienden hacia fuera desde el cuerpo de varilla de émbolo

(132).

- 5 9. La jeringa de enjuague de la reivindicación 1, que comprende además una cantidad preseleccionada de solución de enjuague en la cámara (115), en donde la solución de enjuague se selecciona del grupo que consiste en salino y heparina.
- 10 10. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 1, en donde el extremo proximal abierto (119) del cilindro (110) que comprende al menos una protuberancia que se extiende hacia dentro de la cámara (115); la varilla de émbolo (130) tiene un cuerpo compresible de varilla de émbolo (132) que se extiende desde el extremo distal al extremo proximal, y una pluralidad de salientes como segundo elemento de pulsación dispuestos a lo largo del cuerpo de varilla de émbolo (132) que, en uso, al aplicar una fuerza dirigida distalmente al apoyo de pulgar (170), se acoplan a la protuberancia del cilindro (110) para proporcionar una fuerza de interferencia con variaciones y provocar movimiento pulsátil de la varilla de émbolo (130) conforme se mueve dentro del cilindro (110) en sentido distal e imparte flujo pulsante a la solución de enjuague y aumenta la presión de la solución de enjuague, el cuerpo de varilla de émbolo (132) comprende además un elemento de control de pulsación con un segmento telescópico conectado al extremo proximal de la varilla de émbolo y una parte hueca que incluye un resorte (190) dispuesto entre el segmento telescópico y la varilla de émbolo que tiene una tasa de modo que el resorte (190) está inicialmente comprimido para proporcionar una fuerza que es menor que la fuerza de interferencia y al aplicar adicionalmente fuerza directa distalmente al apoyo de pulgar (170), en uso, el resorte (190) se comprime para proporcionar suficiente fuerza que es mayor que la fuerza de interferencia.
- 15 11. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 10, en donde el cuerpo compresible de varilla de émbolo (132) comprende un segmento telescópico conectado al extremo proximal de la varilla de émbolo (130), el segmento telescópico configurado para deslizar, en uso, entrando y saliendo del cuerpo de varilla de émbolo (132) para reducir y aumentar la longitud del cuerpo de varilla de émbolo (132), en donde el resorte (190) se dispone entre el segmento telescópico y el cuerpo de varilla de émbolo (132) adecuado para comprimir y generar una fuerza de compresión conforme, en uso, se aplica una fuerza a la varilla de émbolo (110) en sentido distal y se expande conforme se libera la fuerza de compresión, en donde una expansión del resorte (190) provoca que el segmento telescópico deslice saliendo del cuerpo de varilla de émbolo (132) para aumentar la longitud del cuerpo de varilla de émbolo (132) y la compresión del resorte (190) permite que el segmento telescópico deslice entrando al cuerpo de varilla de émbolo (132) para reducir la longitud del cuerpo de varilla de émbolo (132).
- 20 25 30 12. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 11, en donde la interacción de la pluralidad de salientes con la protuberancia del cilindro (110), en uso, genera una fuerza de acoplamiento que ejerce una fuerza en la varilla de émbolo (130) en sentido proximal.
- 35 13. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 12, en donde aumentar la fuerza de compresión, en uso, permite a la varilla de émbolo (130) vencer la fuerza de acoplamiento y provoca que la pluralidad de salientes se desacoplen de la protuberancia, el desacoplamiento de la pluralidad de salientes y la protuberancia provoca que la fuerza de compresión disminuya.
- 40 14. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 10, en donde la varilla de émbolo (130) comprende un elemento de trabado (184) adecuado para acoplarse con la protuberancia del cilindro (110) para trabar al menos una parte de la varilla de émbolo (130) dentro del cilindro (110) cuando el tapón (160) está en contacto con la pared distal del cilindro (110) y provoca que el resorte (190) ejerza una fuerza en la varilla de émbolo (130) en sentido distal.
- 45 15. El conjunto de jeringa de enjuague de la reivindicación 10, en donde la pluralidad de salientes se alinean para impedir la cooperación con la protuberancia para provocar, en uso, movimiento continuo y no impedido de la varilla de émbolo (130) conforme se mueve dentro del cilindro (110) en sentido distal.



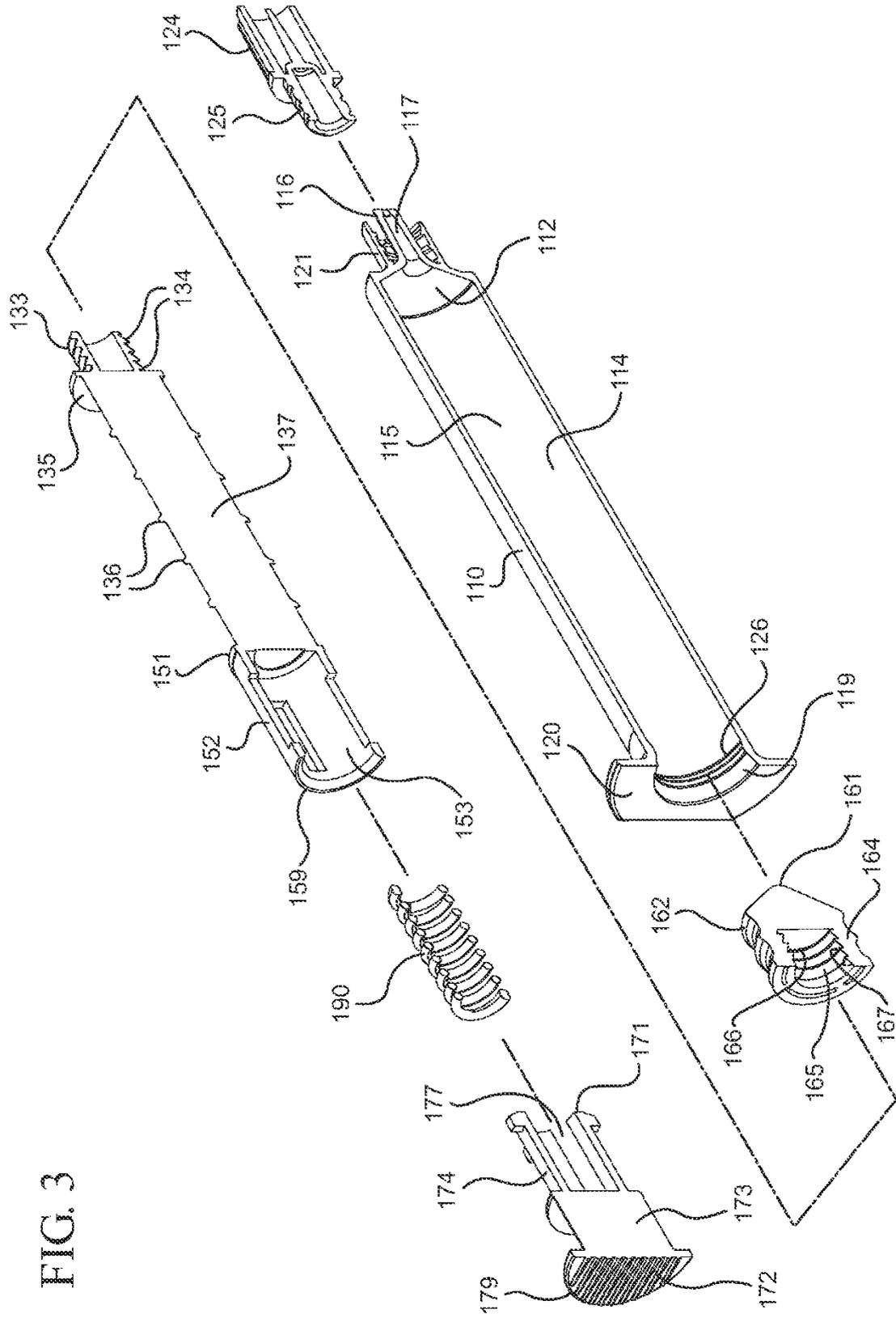


FIG. 3

FIG. 4

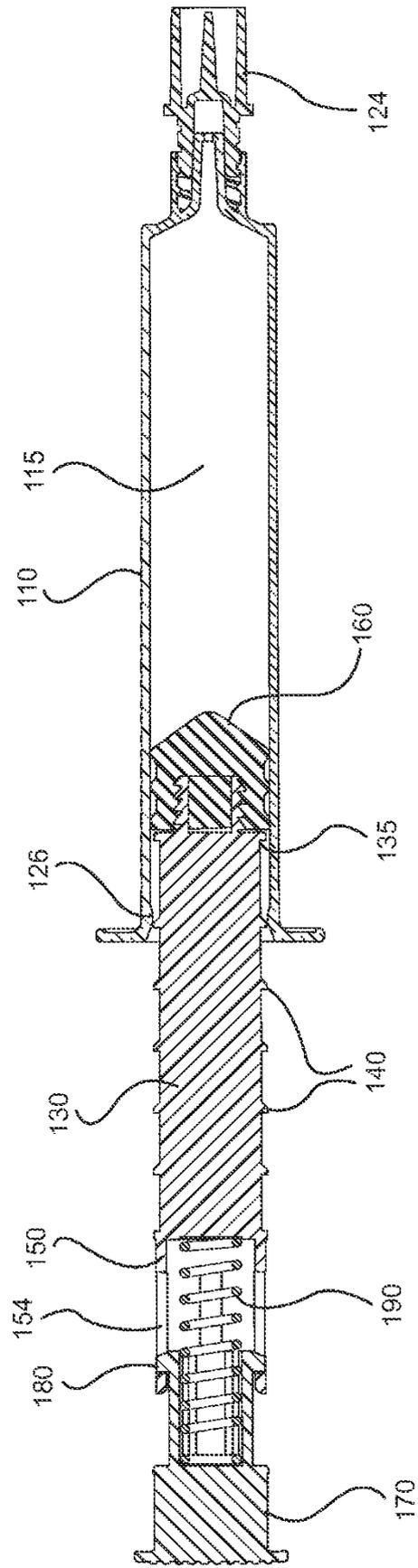


FIG. 5

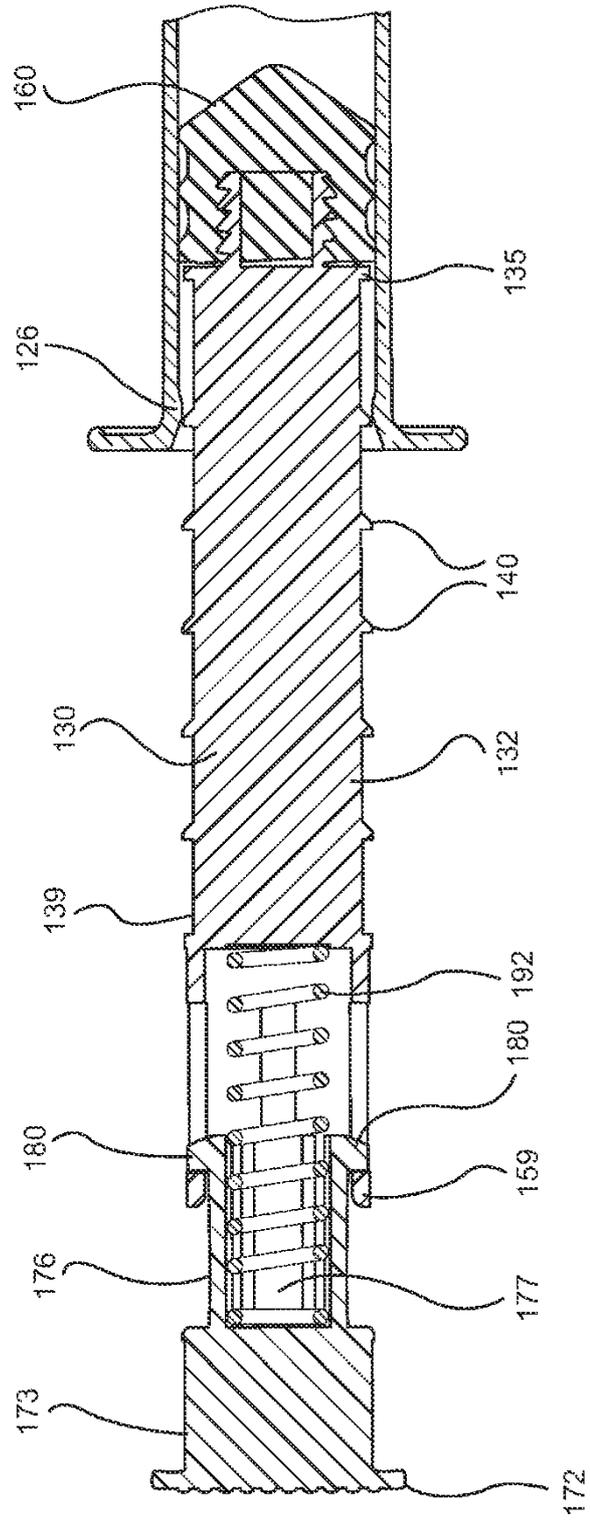


FIG. 6

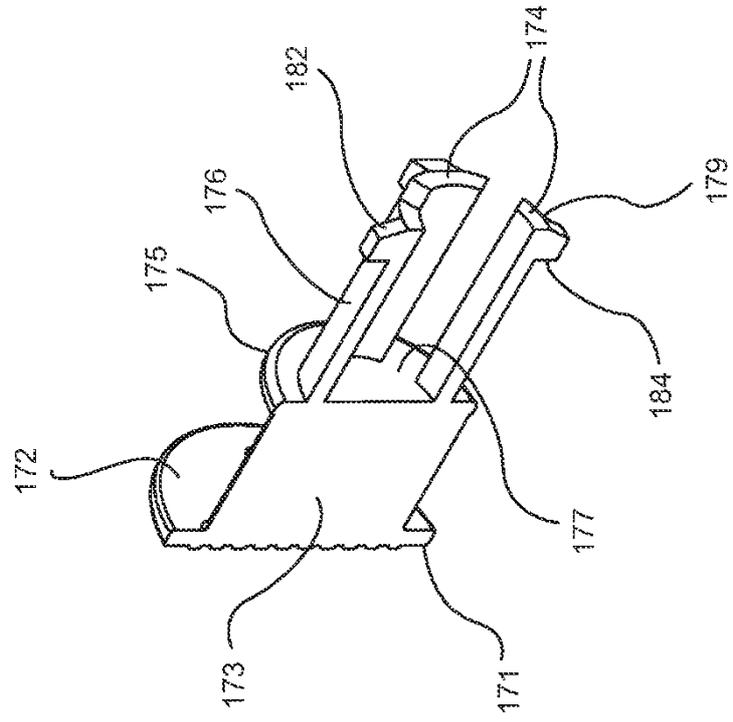


FIG. 7

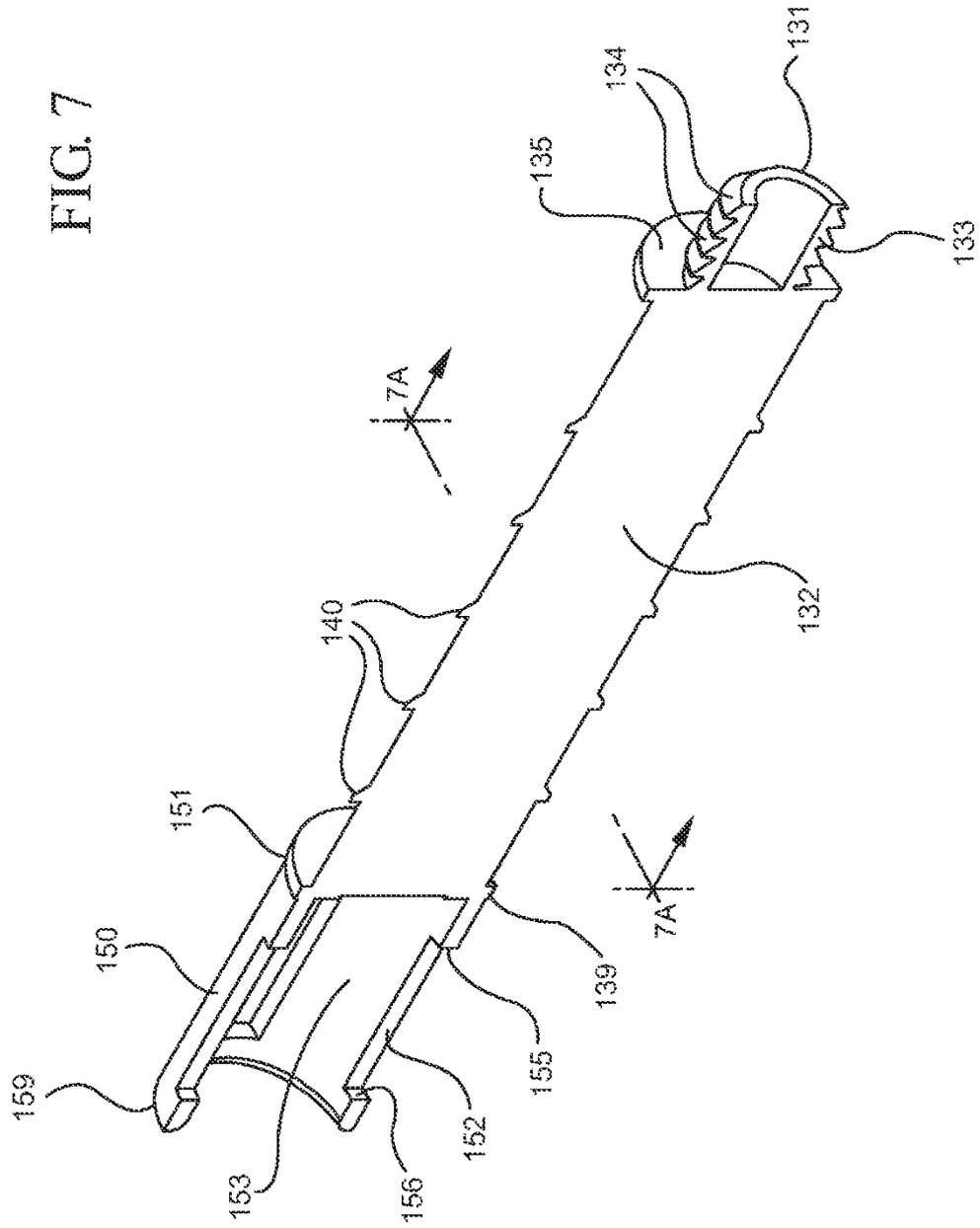


FIG. 7A

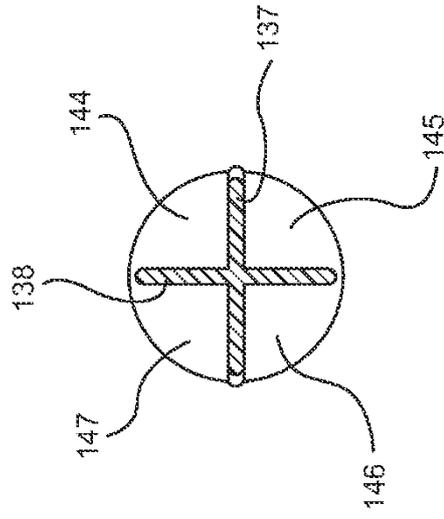


FIG. 7B

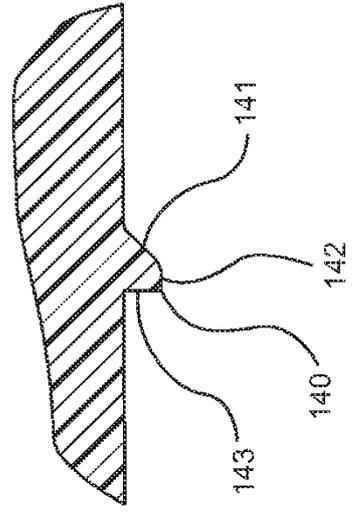


FIG. 8

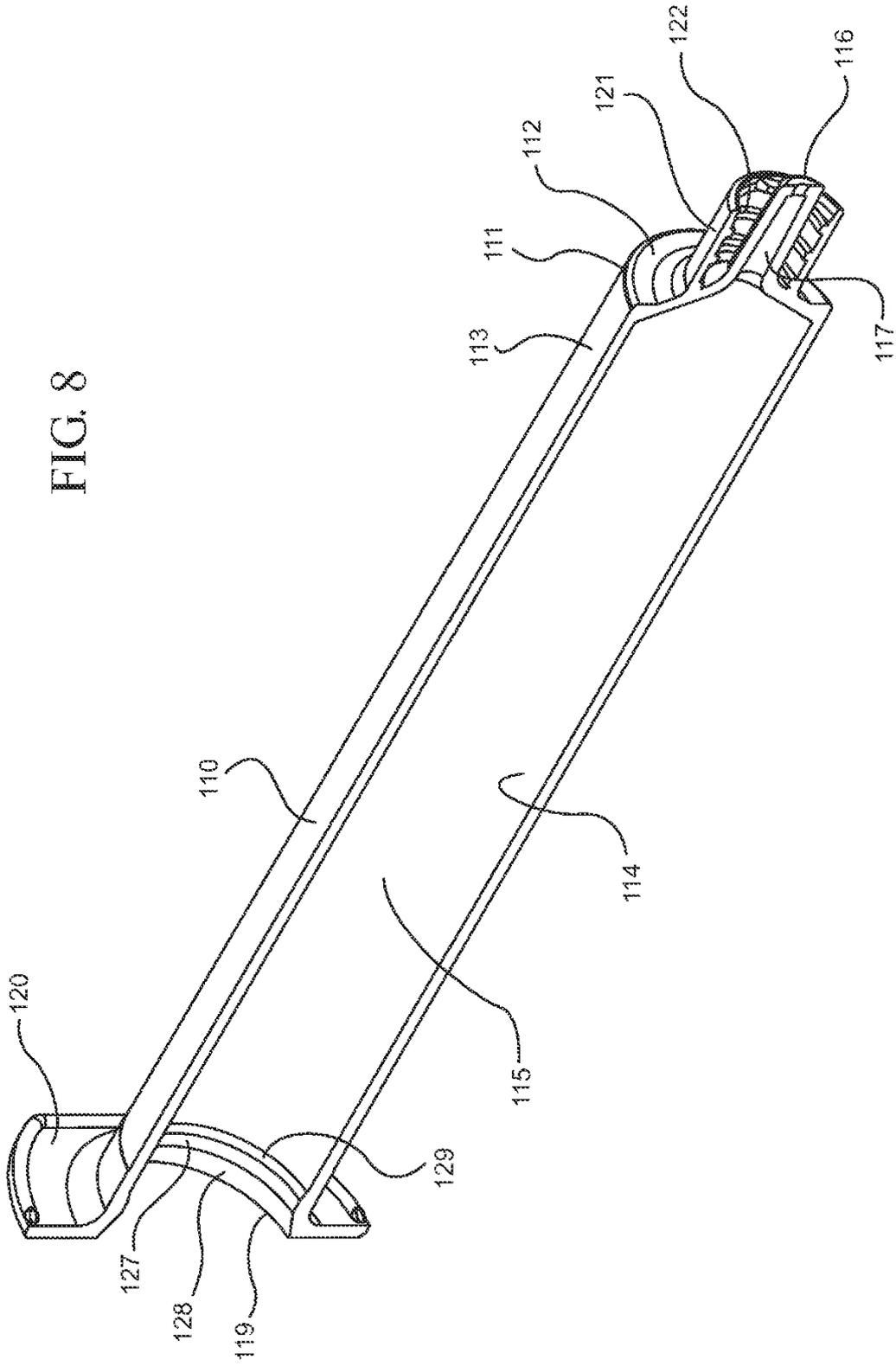


FIG. 8A

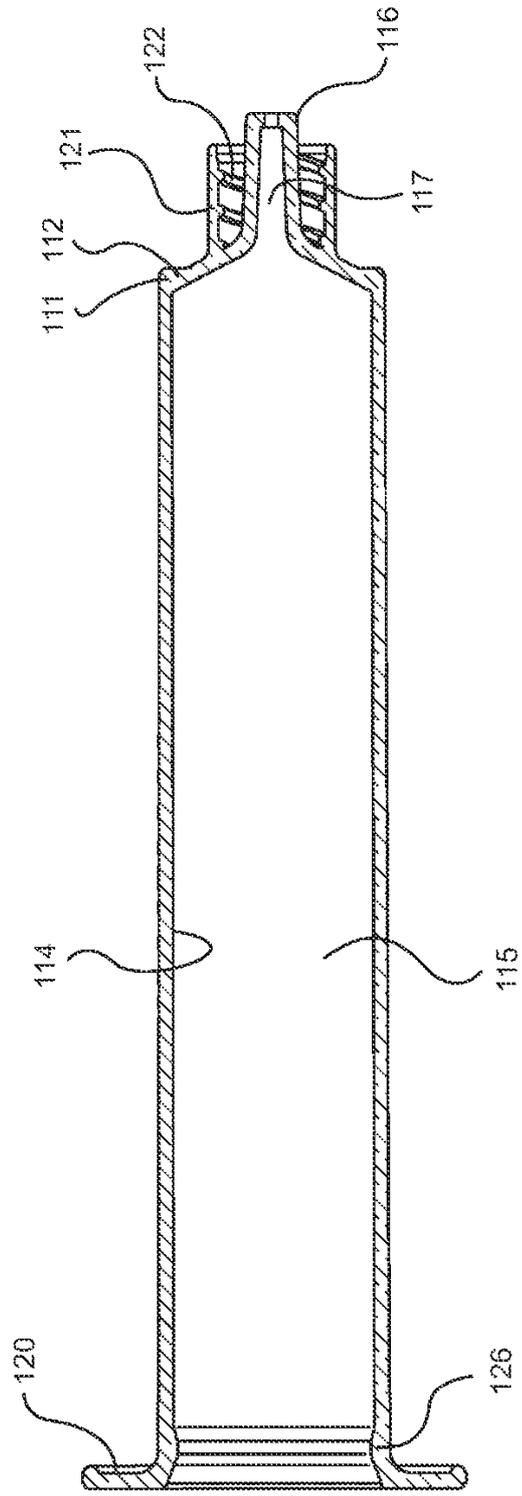


FIG. 9

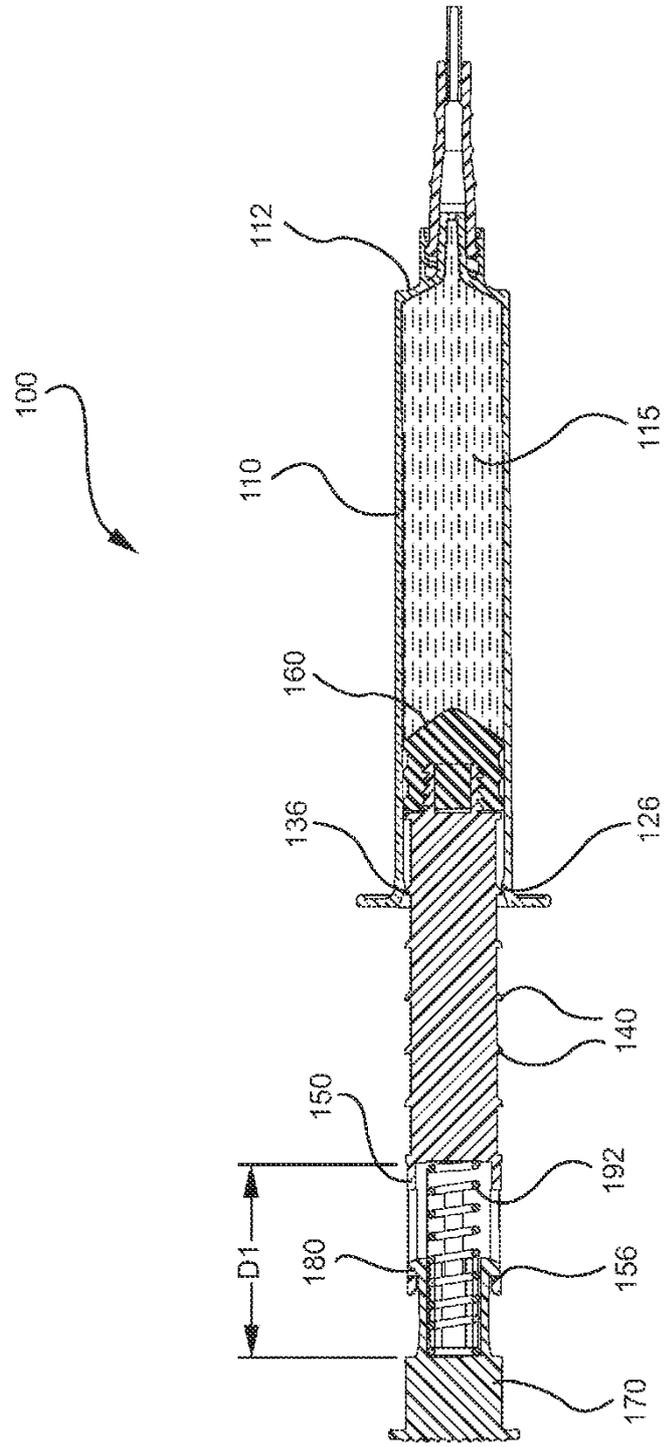


FIG. 10

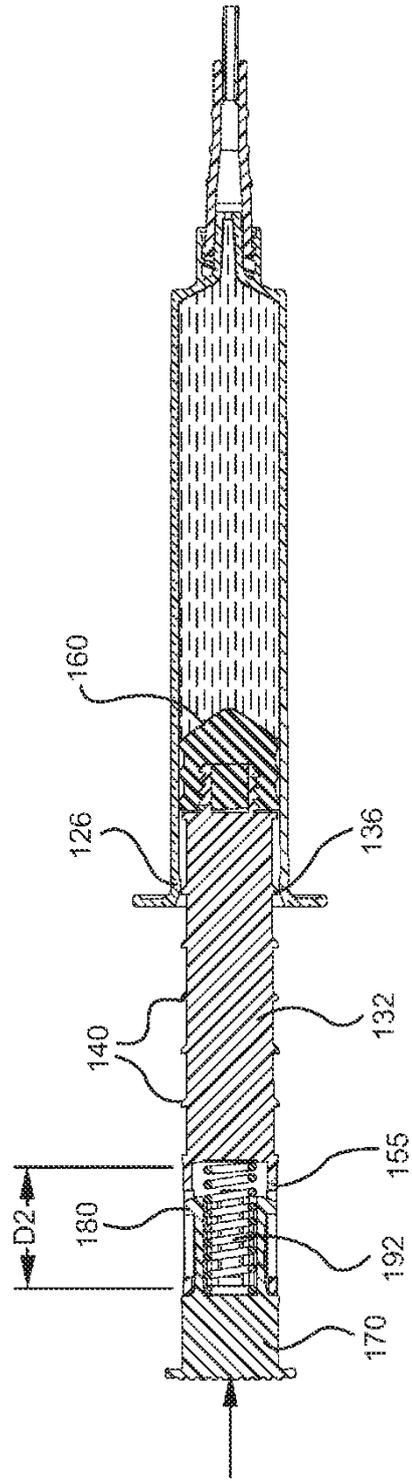


FIG. 10A

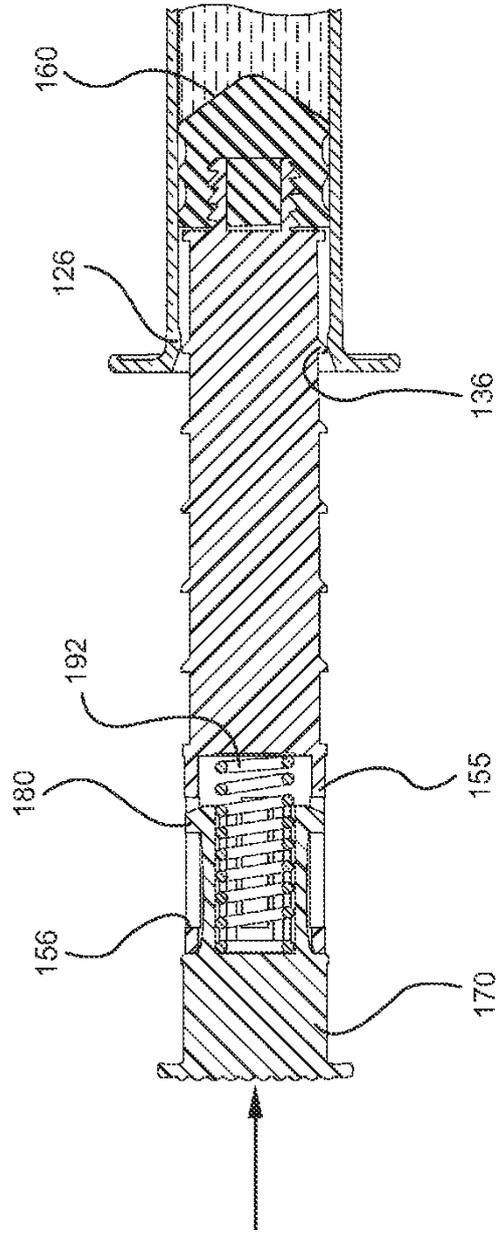


FIG. 11

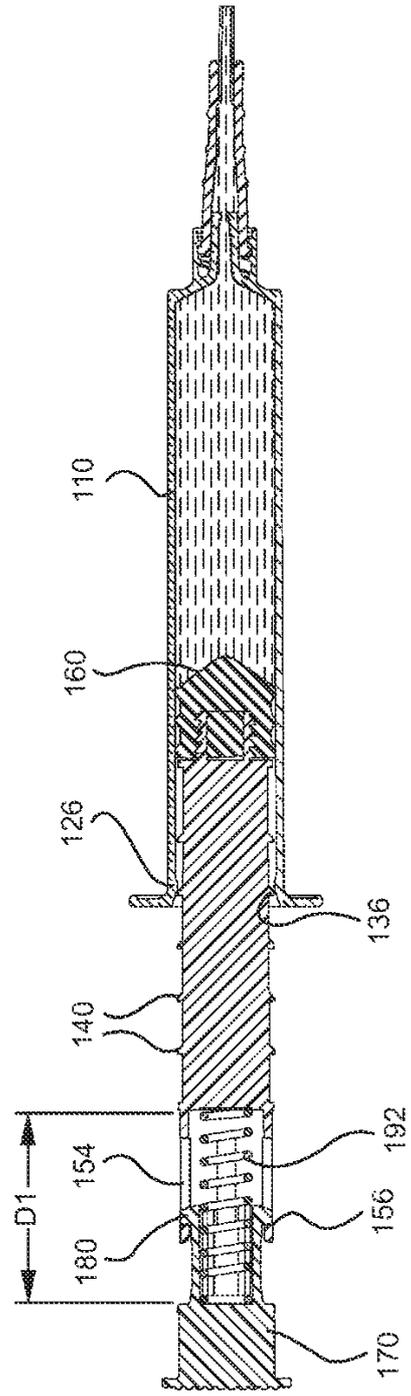


FIG. 12

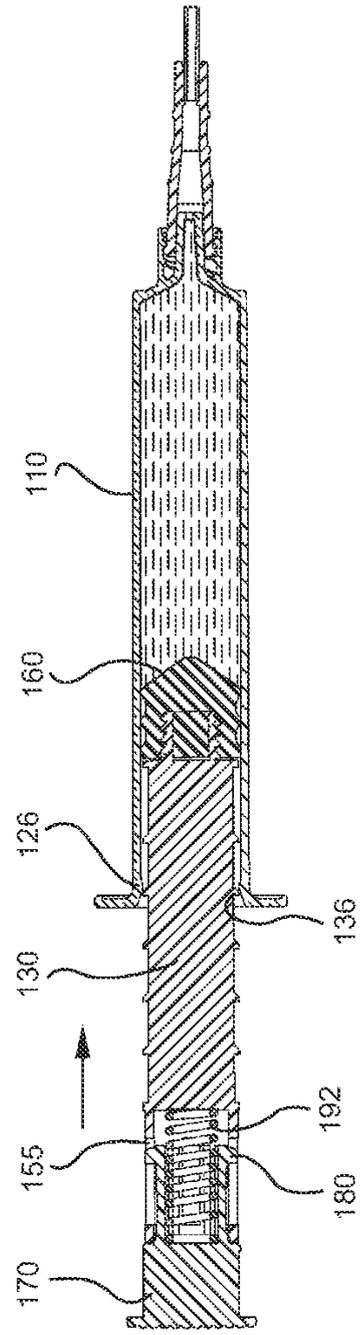


FIG. 13

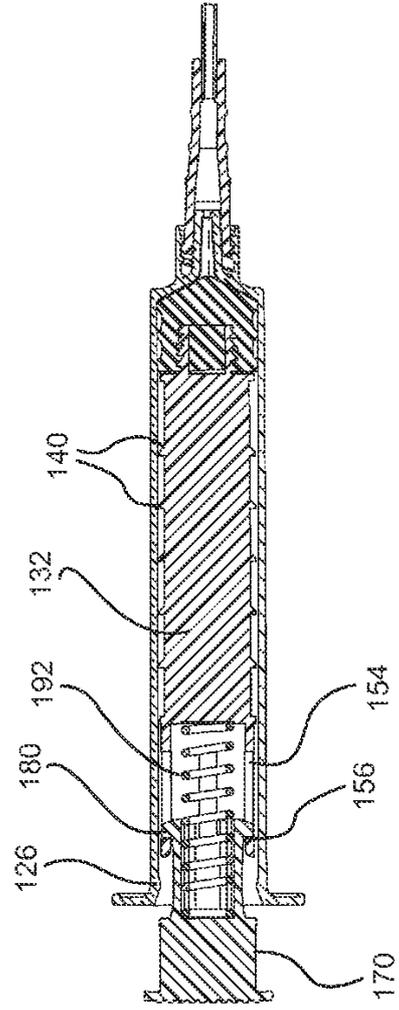


FIG. 14

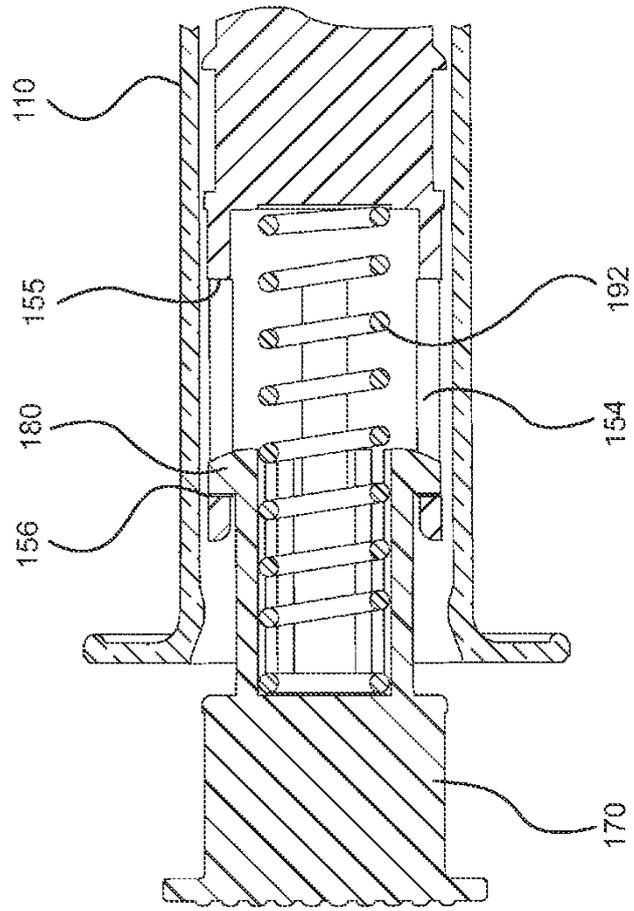


FIG. 15

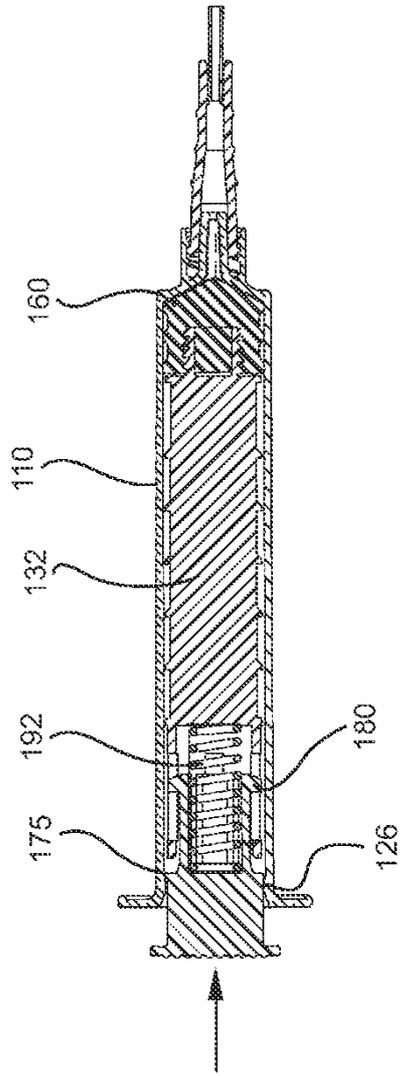


FIG. 16

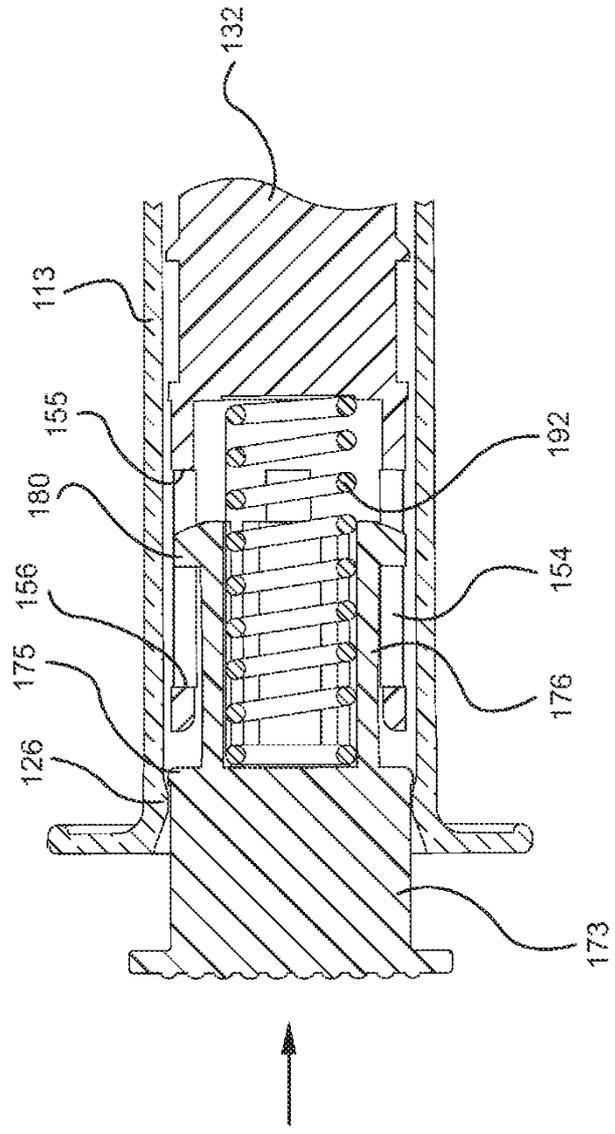


FIG. 17

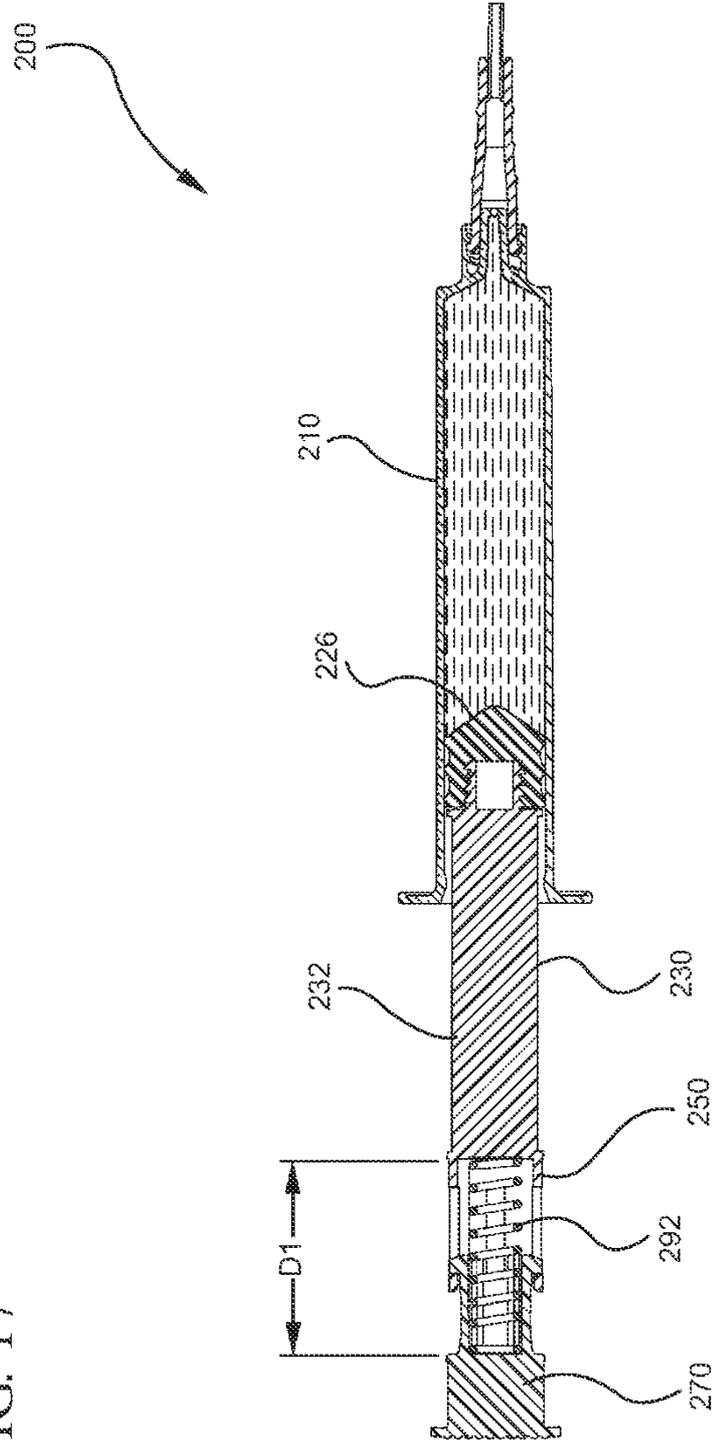


FIG. 18

