

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 639 775**

51 Int. Cl.:

**A61M 5/315** (2006.01)

**A61M 25/10** (2013.01)

**A61B 17/24** (2006.01)

**A61M 29/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2013 PCT/US2013/058702**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14039945**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013 E 13762706 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017 EP 2892446**

54 Título: **Inflador para la dilatación de un paso anatómico**

30 Prioridad:

**10.09.2012 US 201261698788 P**

**13.11.2012 US 201261725523 P**

**15.03.2013 US 201313837577**

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

**30.10.2017**

73 Titular/es:

**ACCLARENT, INC. (100.0%)**

**1525-B O'Brien Drive**

**Menlo Park, CA 94025, US**

72 Inventor/es:

**JOHNSON, GREGORY W.;**

**SWAYZE, JEFFREY S.;**

**KIMBALL, CORY G.;**

**HENRY, EMRON J.;**

**CARPER, KENNETH E.;**

**GEIGER, DANIEL L.;**

**LEHR, KYLE A.;**

**NEWELL, MATTHEW B. y**

**CLAUSON, LUKE W.**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 639 775 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).

**Inflador para la dilatación de un paso anatómico****Descripción**

5 FONDO

En algunos casos, puede ser deseable dilatar un paso anatómico en un paciente. Esto puede incluir la dilatación de los óstios de los senos paranasales (por ejemplo, para tratar la sinusitis), la dilatación de la laringe, la dilatación del tubo de Eustaquio, la dilatación de otros pasajes dentro de la oreja, la nariz o la garganta, etc. Un método de dilatar pasajes anatómicos incluye el uso de un alambre de guía y un catéter para colocar un globo inflable dentro del pasaje anatómico, e inflar el globo con un fluido (por ejemplo, solución salina) para dilatar el paso anatómico. Por ejemplo, el globo expansible puede estar situado dentro de un ostio en un seno paranasal y luego inflarse, para dilatar de este modo el ostio remodelando el hueso adyacente al ostio, sin requerir incisión de la mucosa o eliminación de cualquier hueso. El ostio dilatado puede entonces permitir un mejor drenaje y ventilación del seno paranasal afectado. Un sistema que se puede usar para llevar a cabo tales procedimientos puede proporcionarse de acuerdo con las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2011/0004057, titulado "Systems and Methods for Transnasal Dilation of Passageways in the Ear, Nose or Throat", publicado el 6 de enero de 2011. Un ejemplo de tal sistema es el Relieva® Spin Balloon Sinuplasty™ System de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California.

Un endoscopio de vista de dirección variable puede utilizarse con un sistema de este tipo para proporcionar una visualización dentro del paso anatómico (por ejemplo, oído, nariz, garganta, senos paranasales, etc.) para colocar el globo en lugares deseados. Un endoscopio de vista de dirección variable puede permitir ver a lo largo de una variedad de ángulos de visión transversales sin tener que flexionar el eje del endoscopio dentro del paso anatómico. Tal endoscopio que puede proporcionarse de acuerdo con las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2010/0030031, titulado "Swing Prism Endoscope", publicado el 4 de febrero de 2010. Un ejemplo de este endoscopio es el Accliente Ciclops™ Multi-Angle Endoscope de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California.

Mientras que un endoscopio de vista de dirección variable puede utilizarse para proporcionar una visualización dentro del paso anatómico, también puede ser deseable proporcionar confirmación visual adicional de la colocación apropiada del balón antes de inflar el globo. Esto se puede hacer usando un alambre de iluminación. Tal alambre de guía puede estar situado dentro del área objetiva y luego iluminarse, con luz que sobresale del extremo distal del alambre guía. Esta luz puede iluminar el tejido adyacente (p. ej., hipodermis, subdermis, etc.) y, por lo tanto, ser visible a simple vista desde el exterior del paciente a través de la iluminación transcutánea. Por ejemplo, cuando el extremo distal se sitúa en el seno maxilar, la luz puede ser visible a través de la mejilla del paciente. Usando tal visualización externa para confirmar la posición del alambre de guía, el balón se puede avanzar entonces distalmente a lo largo del alambre de guía hasta su posición en el sitio de dilatación. Tal alambre de guía de iluminación puede proporcionarse de acuerdo con las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2012/0078118, titulado "Sinus Illumination Lightwire Device", publicado el 29 de marzo de 2012. Un ejemplo de tal alambre de iluminación es el Relieva Luma Sentry™ Sinus Illumination System de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California.

WO9206735A1, US4919121A y WO9744077A1 se refieren a infladores para inflar catéteres de balón que comprenden un cilindro de jeringa con roscas internas, un émbolo para movimiento dentro del cilindro y un mango para mover el émbolo para acoplamiento con las roscas internas del cilindro. Un dispositivo de inflación manual que se describe en el documento US 4919121A comprende una carcasa con una superficie roscada internamente para retener un tubo de jeringa en su interior, un émbolo de jeringa que tiene un pistón en su extremo distal para introducirlo en el cuerpo de jeringa y que tiene un taladro longitudinal interno y una ranura longitudinal formada a través de su pared, estando provista la ranura longitudinal provista de un miembro roscado exteriormente que se puede elevar en una dirección radial mediante la manipulación de un accionador manual situado en el orificio longitudinal del émbolo para acoplarse con la superficie de rosca interior de la carcasa y que se puede bajar para desenganchar las superficies roscadas, en las que cuando ambos se enganchan, el pistón se hace avanzar en el tubo de jeringa haciendo girar el émbolo y cuando los dos se desacoplan, el émbolo puede avanzar por medio de fuerza longitudinal aplicada al extremo del émbolo. El documento WO2006130491A2 se refiere a dispositivos de suministro de fluido de mano que tienen un émbolo con roscas para la descarga controlada del fluido por rotación del émbolo en una carcasa del dispositivo de suministro de fluido.

Puede ser deseable proporcionar inflado/desinflado fácilmente controlado de un globo en procedimientos de dilatación, incluyendo procedimientos que serán realizados solamente por un solo operador. Aunque se han fabricado y usado varios sistemas y métodos para inflar un miembro inflable tal como un globo de dilatación, se cree que nadie antes de los inventores ha hecho o utilizado la invención descrita en las reivindicaciones adjuntas.

60 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Figuras 31-37C representan un inflador según la invención como se define por las reivindicaciones adjuntas. Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que particularmente señalan y reivindican distintivamente la invención, se cree que la presente invención se comprenderá mejor a partir de la siguiente descripción de ciertos ejemplos tomados en conjunción con los dibujos adjuntos, en los que números de referencia similares identifican los mismos elementos y en los que:

- FIG. 1 representa una vista en alzado lateral de un sistema de cateter de dilatación ejemplar;
- 5 FIG. 2 ilustra una vista en alzado lateral de un alambre de guía de iluminación ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter de dilatación de la FIG. 1;
- FIG. 3 representa una vista en sección transversal lateral del alambre de guía luminiscente de la FIG. 2;
- 10 FIG. 4 ilustra una vista en perspectiva de un endoscopio ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter de dilatación de la FIG. 1;
- FIG. 5 ilustra una vista en alzado lateral del extremo distal del endoscopio de la FIG. 5, que muestra un intervalo ejemplar de ángulos de visión;
- 15 FIG. 6 ilustra una vista en perspectiva de un inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- FIG. 7 ilustra una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 20 FIG. 8 ilustra una vista lateral de otro inflador ejemplar, con una porción retirada, adecuada para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- FIG. 9 ilustra una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 25 FIG. 10 representa una vista lateral del conjunto del eje de manivela del inflador de la FIG. 9;
- FIG. 11 representa una vista en perspectiva de un manómetro a modo de ejemplo;
- 30 FIG. 12 representa una vista en perspectiva de otro manómetro de presión ejemplar;
- FIG. 13 representa una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 35 FIG. 14 representa una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- FIG. 15 representa una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 40 FIG. 16 representa una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 45 FIG. 17 representa una vista despiezada del inflador de la FIG. 16;
- FIG. 18 representa una vista en alzado lateral de una mitad de carcasa del inflador de la FIG. 16;
- 50 FIG. 19 representa una vista despiezada de un conjunto de actuación del émbolo del inflador de la FIG. 16;
- FIG. 20A representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 16, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición distal y bloqueada;
- 55 FIG. 20B representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 16, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición distal y desbloqueada;
- FIG. 20C representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 16, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición proximal y bloqueada;
- 60 FIG. 21 ilustra una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- FIG. 22 representa una vista despiezada del inflador de la FIG. 21;
- 65 FIG. 23 representa una vista en perspectiva de un bloque de trinquete del inflador de la FIG. 21;

- FIG. 24A representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 21, con el émbolo en una posición proximal;
- 5 FIG. 24B representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 21, con el émbolo en una posición distal;
- FIG. 24C representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 21, con el émbolo en una posición distal y con un botón accionado para liberar el bloque de trinquete del accionador del émbolo;
- 10 FIG. 24D representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 21, con el émbolo en una posición distal, con el botón liberado y con un pestillo que sujeta el bloque de trinquete en una posición en la que el bloque de trinquete permanece desacoplado del accionador del émbolo;
- 15 FIG. 24E representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 21, con el émbolo en una posición proximal, y con una característica de desacoplamiento del pestillo del accionador del émbolo que desengancha el pestillo del bloque de trinquete;
- FIG. 25 representa una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 20 FIG. 26 representa una vista despiezada del inflador de la FIG. 25;
- FIG. 27 representa una vista lateral en sección transversal de la carcasa del inflador de la FIG. 25;
- 25 FIG. 28 muestra una vista en planta desde arriba del conjunto de accionamiento del émbolo del inflador de la FIG. 25;
- FIG. 29 representa una vista despiezada del conjunto de actuación del émbolo de la FIG. 28;
- 30 FIG. 30A representa una vista superior en sección transversal del inflador de la FIG. 25, con el émbolo en una posición distal y con el conjunto de accionamiento del émbolo en una configuración bloqueada;
- FIG. 30B representa una vista superior en sección transversal del inflador de la FIG. 25, con el émbolo en una posición distal y con el conjunto de accionamiento del émbolo en una configuración sin bloqueo;
- 35 FIG. 30C representa una vista superior en sección transversal del inflador de la FIG. 25, con el émbolo en una posición proximal y con el conjunto de accionamiento del émbolo en una configuración bloqueada;
- FIG. 31 ilustra una vista en perspectiva de un inflador de acuerdo con la presente invención adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 40 FIG. 32 representa una vista despiezada del inflador de la FIG. 31;
- FIG. 33 representa una vista en alzado lateral de una mitad de carcasa del inflador de la FIG. 31;
- 45 FIG. 34 representa una vista despiezada de un conjunto de actuación de émbolo del inflador de la FIG. 31;
- FIG. 35 representa una vista en perspectiva de una mitad de actuador del conjunto de accionamiento de émbolo de la FIG. 34;
- 50 FIG. 36 representa una vista en perspectiva ampliada de los componentes del conjunto de accionamiento del émbolo de la FIG. 34 que engancha la mitad de carcasa de la FIG. 33;
- FIG. 37A representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 31, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición distal y bloqueada;
- 55 FIG. 37B representa una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 31, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición distal y desbloqueada;
- FIG. 37C ilustra una vista lateral en sección transversal del inflador de la FIG. 31, con el conjunto de accionamiento del émbolo en una posición proximal y desbloqueada;
- 60 FIG. 38 ilustra una vista en perspectiva de otro inflador ejemplar adecuado para su uso con el sistema de catéter dilatador de la FIG. 1;
- 65 FIG. 39 representa otra vista en perspectiva de la inflador de la FIG. 38;

FIG. 40 representa una vista en alzado lateral del inflador de la FIG. 38;

FIG. 41 representa una vista en planta desde arriba del inflador de la FIG. 38;

FIG. 42 representa una vista en planta desde abajo del inflador de la FIG. 38;

FIG. 43 representa una vista en alzado frontal del inflador de la FIG. 38; y

FIG. 44 representa una vista parcial en perspectiva de una parte distal del inflador de la FIG. 38.

Los dibujos no están destinados a ser limitativos de ninguna manera, y se contempla que diversas formas de realización de la invención pueden llevarse a cabo en una variedad de otras formas, incluyendo aquellos que no necesariamente se representan en los dibujos. Los dibujos adjuntos incorporados en y que forman parte de la memoria descriptiva ilustran varios aspectos de la presente invención, y junto con la descripción sirven para explicar los principios de la invención; se entiende, sin embargo, que esta invención no está limitada a las disposiciones precisas mostradas.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA

La siguiente descripción de ciertos ejemplos de la invención no debe usarse para limitar el alcance de la presente invención. Otros ejemplos, características, aspectos, realizaciones y ventajas de la invención resultarán evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción, que es a modo de ilustración, uno de los mejores modos contemplados para llevar a cabo la invención. Tal como se comprenderá, la invención es capaz de otros aspectos diferentes y obvios, todo sin apartarse de la invención. Por consiguiente, los dibujos y descripciones deben considerarse como ilustrativos por naturaleza y no restrictivos.

Se apreciará que los términos "proximal" y "distal" se utilizan aquí con referencia a un clínico que agarra un conjunto de pieza de mano. Así, un efector de extremo es distal con respecto al conjunto de pieza de mano más proximal. Se apreciará además que, por conveniencia y claridad, términos espaciales tales como "superior" e "fondo" también se usan aquí con respecto al clínico que sujeta el conjunto de pieza de mano. Sin embargo, los instrumentos quirúrgicos se utilizan en muchas orientaciones y posiciones, y estos términos no pretenden ser limitantes y absolutos.

Se entiende, además, que una cualquiera o más de las enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos, etc. descritas en la presente memoria pueden combinarse con una cualquiera o más de las otras enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos, etc., que se describen aquí. Las siguientes enseñanzas, expresiones, versiones, ejemplos, etc., por lo tanto, no deben considerarse aisladamente entre sí. Varias formas adecuadas en las que las enseñanzas de la presente invención se pueden combinar serán fácilmente evidentes para los expertos en la técnica en vista de las enseñanzas de la presente invención.

#### I. Visión general del sistema de catéter de dilatación ejemplar

FIG. 1 muestra un ejemplo de sistema de catéter de dilatación (10) que se puede utilizar para dilatar el ostio de un seno paranasal; o para dilatar algún otro pasaje anatómico (por ejemplo, dentro del oído, nariz o garganta, etc.). El sistema de catéter de dilatación (10) de este ejemplo comprende un catéter de dilatación (20), un catéter de guía (30), un inflador (40) y un alambre de guía (50). A modo de ejemplo solamente, el sistema de catéter de dilatación (10) se puede configurar de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de la patente de EE.UU. N° 2011/0004057. En algunas versiones, al menos parte del sistema de catéter de dilatación (10) se configura de forma similar al sistema Relieva® Spin Balloon Sinuplasty™ de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California.

El extremo distal del catéter de dilatación (20) incluye un dilatador inflable (22). El extremo proximal del catéter de dilatación (20) incluye una empuñadura (24) que tiene un orificio lateral (26) y un extremo proximal abierto (28). El catéter de dilatación (20) incluye una primera luz (no mostrada) que proporciona comunicación de fluido entre el orificio lateral (26) y el interior del dilatador (22). El catéter dilatador (20) también incluye un segundo lumen (no mostrado) que se extiende desde el extremo proximal abierto (28) hasta un extremo distal abierto distal al dilatador (22). Este segundo lumen está configurado para recibir de forma deslizable el alambre de guía (50). Los lúmenes primero y segundo del catéter dilatador (20) están aislados de manera fluida entre sí. De este modo, el dilatador (22) puede ser inflado y desinflado selectivamente comunicando fluido a lo largo del primer lumen a través del orificio lateral (26) mientras que el hilo de guía (50) está situado dentro del segundo lumen. En algunas versiones, el catéter dilatador (20) se configura de forma similar al catéter de balón sinusoidal Relieva Ultirra™ de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. En algunas otras versiones, el catéter dilatador (20) se configura de forma similar al catéter de balón sinusoidal Relieva Solo Pro™ de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Otras formas adecuadas que puede tomar el catéter dilatador (20) serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente invención.

El catéter de guía (30) del presente ejemplo incluye un extremo distal doblada (32) y una empuñadura (34) en su extremo proximal. El agarre (34) tiene un extremo proximal abierto (36). El catéter de guía (30) define un lumen que está configurado para recibir de forma deslizable el catéter (20), de manera que el catéter de guía (30) puede guiar al dilatador (22) a través del extremo distal curvado (32). En algunas versiones, el catéter de guía (30) está configurado de manera similar al catéter de guía Sinus Relieva Flex™ de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Otras formas adecuadas que pueden guiar el catéter (30) serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente memoria.

El inflador (40) del presente ejemplo comprende un cilindro (42) que está configurado para contener fluido y un émbolo (44) que está configurado para corresponder con relación al cañón (42) para descargar selectivamente fluido a partir de (o drenaje de fluido en) barril (42). El barril (42) está acoplado de forma fluida con el orificio lateral (26) a través de un tubo flexible (46). De este modo, el inflador (40) es operable para añadir fluido al dilatador (22) o retirar el fluido del dilatador (22) mediante la traslación del émbolo (44) con respecto al cilindro (42). En el presente ejemplo, el fluido comunicado por el inflador (40) comprende solución salina, aunque debe entenderse que puede usarse cualquier otro fluido adecuado. Existen varias maneras en las cuales el inflador (40) puede ser llenado con fluido (por ejemplo, solución salina, etc.). A modo de ejemplo solamente, antes de que el tubo flexible (46) esté acoplado con el orificio lateral (26), el extremo distal del tubo flexible (46) puede colocarse en un depósito que contiene el fluido. El émbolo (44) puede entonces ser retraído de una posición distal a una posición proximal para atraer el fluido dentro del cilindro (42). El inflador (40) puede entonces mantenerse en posición vertical, con el extremo distal del cañón (42) apuntando hacia arriba, y el émbolo (44) puede entonces avanzar hasta una posición intermedia o ligeramente distal para purgar cualquier aire del cañón (42). A continuación, el extremo distal del tubo flexible (46) puede acoplarse con el orificio lateral (26).

Tal como se ve mejor en las FIGS. 2-3, el alambre de guía (50) del presente ejemplo comprende una bobina (52) situada alrededor de un alambre de núcleo (54). Una fibra de iluminación (56) se extiende a lo largo del interior del hilo de núcleo (54) y termina en una lente atraumática (58). Un conector (55) en el extremo proximal del alambre de guía (50) permite el acoplamiento óptico entre la fibra de iluminación (56) y una fuente de luz (no mostrada). La fibra de iluminación (56) puede comprender una o más fibras ópticas. La lente (58) está configurada para proyectar luz cuando la fibra de iluminación (56) se ilumina por la fuente de luz, de modo que la fibra de iluminación (56) transmite luz desde la fuente de luz a la lente (58). En algunas versiones, el extremo distal del alambre de guía (50) es más flexible que el extremo proximal del alambre de guía (50). El alambre de guía (50) tiene una longitud que permite que el extremo distal del alambre de guía (50) esté situado distal al dieléctrico (22) mientras que el extremo proximal del alambre de guía (50) está situado proximal al agarre (24). El hilo de guía (50) puede incluir indicios a lo largo de al menos parte de su longitud (por ejemplo, la parte proximal) para proporcionar al operador una realimentación visual que indica la profundidad de inserción del hilo de guía (50) con relación al catéter de dilatación (20). A modo de ejemplo solamente, el alambre de guía (50) se puede configurar de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2012/0078118. En algunas versiones, el alambre de guía (50) está configurado de forma similar al sistema de iluminación sinusoidal Relieva Luma Sentry™ de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Otras formas adecuadas que el cable guía (50) puede tomar serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente invención.

En un procedimiento de dilatación ejemplar, el cateter de guía (30) puede primero posicionarse cerca del pasaje anatómico objetivo, tal como un ostio del seno (O). El dilatador (22) y el extremo distal del alambre de guía (50) pueden posicionarse dentro o proximal al extremo distal doblado (32) del catéter de guía (30) en esta etapa. El catéter de guía (30) se inserta inicialmente en la nariz del paciente y se hace avanzar hasta una posición que está dentro o cerca del ostio (O) que se ha de dividir. Este posicionamiento del catéter de guía (30) puede realizarse bajo la visualización proporcionada por un endoscopio tal como el endoscopio (60) que se describe a continuación. Después de que el catéter de guía (30) se ha colocado, el operador puede adelantar el hilo de guía (50) distalmente a través del catéter de guía (30) de tal manera que una porción distal del hilo de guía (50) pase a través del ostio sinovial (O) y a la cavidad sinovial. El operador puede iluminar la fibra de iluminación (56) y la lente (58), que pueden proporcionar iluminación transcutánea a través de la cara del paciente para permitir que el operador confirme visualmente el posicionamiento del extremo distal del alambre de guía (50) con relativa facilidad.

Con el catéter de guía (30) y el alambre de guía (50) adecuadamente colocado, el catéter de dilatación (20) se hace avanzar a lo largo de hilo de guía (50) y a través del extremo distal doblado (32) del catéter de guía (30), con el dilatador (22) en un estado no dilatado hasta que el dilatador (22) se posiciona dentro del ostio sinusal (O) (o algún otro paso anatómico dirigido). Después de que el marcador (22) se ha colocado dentro del ostio (O), el dilatador (22) puede estar inflado, dilatando así el ostio. Para inflar el dilatador (22), el émbolo (44) puede ser accionado para empujar la solución salina desde el cilindro (42) del inflador (40) a través del catéter de dilatación (20) hasta el dilatador (22). La transferencia de fluido extiende el dilatador (22) a un estado expandido para abrir o dilatar el ostio (O), tal como remodelando el hueso, etc., formando ostio (O). A modo de ejemplo solamente, el dilatador (22) se puede inflar hasta un volumen dimensionado para conseguir aproximadamente 1013 a aproximadamente 1216 kilopascales (aproximadamente 10 a aproximadamente 12 atmósferas). El dilatador (22) puede mantenerse a este volumen durante unos segundos para abrir suficientemente el ostio (O) (u otro paso anatómico orientado). El dilatador (22) puede entonces ser devuelto a un estado no expandido invirtiendo el émbolo (44) del inflador (40) para llevar la solución salina al inflador (40). El dilatador (22) puede inflarse y desinflarse

repetidamente en diferentes ostias y/u otras vías anatómicas dirigidas. Posteriormente, el catéter de dilatación (20), el hilo de guía (50) y el catéter de guía (30) pueden retirarse del paciente.

5 En algunos casos, puede ser deseable para irrigar el seno y la cavidad paranasal después de catéter de dilatación (20) se ha utilizado para dilatar un ostio (O). Dicho riego puede realizarse para eliminar la sangre, etc., que puede estar presente después del procedimiento de dilatación. A modo de ejemplo solamente, tal riego puede llevarse a cabo de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2008/0138128, titulado "Methods, Devices and Systems for Treatment and/or Diagnosis of Disorders of the Ear, Nose and Throat", publicado el 31 de julio de 2008. Un ejemplo de un catéter de irrigación que puede ser alimentado a través del catéter de guía 10 (30) para llegar al sitio de riego después de la retirada del catéter de dilatación (20) es el Relieva Vortex® Sinus Irrigation Catheter by Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Otro ejemplo de un catéter de irrigación que puede ser alimentado a través del catéter de guía (30) para alcanzar el sitio de irrigación después de la retirada del catéter de dilatación (20) es el Relieva UI- tierra® Sinus Irrigation Catheter de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Por supuesto, el riego puede proporcionarse en ausencia de un procedimiento de dilatación; y se puede completar un procedimiento de dilatación sin incluir también la irrigación. 15

## II. Descripción general del endoscopio ejemplar

20 Tal como se señaló anteriormente, un endoscopio (60) puede utilizarse para proporcionar una visualización dentro de un pasaje anatómico (por ejemplo, dentro de la cavidad nasal, etc.) durante un proceso de usar el sistema de catéter de dilatación (10). Tal como se muestra en las FIGS. 4-5, el endoscopio del presente ejemplo comprende un cuerpo (62) y un eje rígido (64) que se extienden distalmente desde el cuerpo (62). El extremo distal del árbol (64) incluye una ventana transparente curvada (66). Una pluralidad de lentes de varilla y fibras de transmisión de luz 25 pueden extenderse a lo largo de la longitud del árbol (64). Una lente está situada en el extremo distal de las lentes de varilla y un prisma de oscilación está situado entre la lente y la ventana (66). El prisma oscilante es pivotable alrededor de un eje que es transversal al eje longitudinal del árbol (64). El prisma oscilante define una línea de visión que gira con el prisma oscilante. La línea de visión define un ángulo de visión con respecto al eje longitudinal del árbol (64). Esta línea de visión puede pivotar desde aproximadamente 0 grados hasta aproximadamente 120 grados, desde aproximadamente 10 grados hasta aproximadamente 90 grados, o dentro de cualquier otro intervalo adecuado. El prisma oscilante y la ventana (66) también proporcionan un campo de visión que abarca aproximadamente 60 grados (con la línea de visión centrada en el campo de visión). Por lo tanto, el campo de visión permite un rango de visión que abarca aproximadamente 180 grados, aproximadamente 140 grados, o cualquier otro rango, basado en el rango de pivote del prisma de oscilación. Por supuesto, todos estos valores son simples 35 ejemplos.

El cuerpo (62) del presente ejemplo incluye un poste de luz (70), un ocular (72), un dial de rotación (74), y un dial de pivote (76). El poste de luz (70) está en comunicación con las fibras transmisoras de luz en el árbol (64) y está configurado para acoplarse con una fuente de luz, para iluminar así el sitio en el paciente distal a la ventana (66). El ocular (72) está configurado para proporcionar la visualización de la vista capturada a través de la ventana (66) a través de la óptica del endoscopio (60). Debe entenderse que un sistema de visualización (por ejemplo, una cámara y una pantalla de visualización, etc.) puede acoplarse con un ocular (72) para proporcionar una visualización de la vista capturada a través de la ventana (66) a través de la óptica del endoscopio (60). El dial de rotación (74) está configurado para hacer girar el árbol (64) con respecto al cuerpo (62) alrededor del eje longitudinal del árbol (64). Debe entenderse que dicha rotación puede realizarse incluso mientras el prisma oscilante está pivotado de modo que la línea de visión no es paralela al eje longitudinal del árbol (64). El dial de pivote (76) está acoplado con el prisma de oscilación y es por lo tanto operable para hacer pivotar el prisma de oscilación alrededor del eje de pivote transversal. Indicios (78) en el cuerpo (62) proporcionan retroinformación visual que indica el ángulo de visión. Diversos componentes y disposiciones adecuadas que se pueden usar para acoplar el dial de rotación (74) con el prisma oscilante serán evidentes para los expertos en la técnica a la vista de las enseñanzas de la presente invención. A modo de ejemplo solamente, el endoscopio (60) puede configurarse de acuerdo con al menos algunas de las enseñanzas de EE.UU. Pub. N° 2010/0030031. En algunas versiones, el endoscopio (60) está configurado de forma similar al Acclarent Cyclops™ Multi-Angle Endoscope de Acclarent, Inc. de Menlo Park, California. Otras formas adecuadas que puede tomar el endoscopio (60) serán evidentes para los expertos en la técnica en vista de las enseñanzas de la presente memoria. 50

## III. Ejemplos de Infladores Alternativos

60 El inflador (40) que se muestra en la FIG. 1 y descrito anteriormente es sólo un ejemplo de un inflador que puede incorporarse al sistema de catéter dilatador (10). A continuación se describirán con más detalle ejemplos meramente ilustrativos de formas alternativas que el inflador (40) puede tomar. Debe entenderse que estos infladores alternativos ejemplares pueden acoplarse fácilmente con el tubo flexible (46) en lugar del inflador (40) descrito anteriormente, para uso en el sistema de catéter dilatador (10). En algunas versiones, los infladores alternativos ejemplares descritos a continuación pueden acoplarse directamente con el orificio lateral (26), de manera que el tubo flexible (46) simplemente se omite. Otras configuraciones y disposiciones adecuadas serán 65

evidentes para los expertos en la técnica en vista de las enseñanzas de la presente invención.

#### A. El inflador alternativo ejemplar con botón y botón de liberación del hilo

5

FIG. 6 muestra un inflador ejemplar (150) que comprende un cuerpo (160), una perilla de accionamiento (164) y un manómetro (162). El cuerpo (160) del presente ejemplo está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al cilindro de jeringa (42) descrito anteriormente, aunque se pueden usar otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (160) comprende un depósito (168), un puerto distal (170) y una tapa proximal (172). Una varilla (165) se extiende dentro del cuerpo (160). El émbolo (167) está acoplado a un extremo distal del vástago (165) y se extiende hacia afuera al diámetro interior del cuerpo (160) para formar un cierre hermético sustancialmente hermético con el cuerpo (160). El volumen entre el émbolo (167) y el extremo distal del cuerpo (160) forma el depósito (168). El depósito (168) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La varilla (165) y el émbolo (167) pueden trasladarse proximalmente y distalmente para ajustar el tamaño del depósito (168). Cuando la varilla (165) y el émbolo (167) se trasladan proximalmente, el volumen del depósito (168) se aumenta. Cuando el vástago (165) y el émbolo (167) se trasladan distalmente, el volumen del depósito (168) se disminuye. El orificio (170) en el extremo distal del cuerpo (160) está en comunicación de fluido con el depósito (168) de manera que el fluido pueda fluir dentro y fuera del depósito (168) a través del orificio (170). El orificio (170) puede acoplarse con un tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

La perilla de accionamiento (164) está acoplado al cuerpo (160) a través de un eje roscado (166), que está en acoplamiento roscado selectivo con el casquillo proximal (172) del cuerpo (160). El eje roscado (166) está configurado para girar unitariamente con la perilla de accionamiento (164). Así, la rotación de la perilla de accionamiento (164) con respecto al cuerpo (160) hará que el eje roscado (166) se traslade con respecto al cuerpo (160) cuando el roscado del eje roscado (166) se acopla con la tapa proximal (172). El árbol roscado (166) está acoplado además con la varilla (165) de tal manera que cuando se hace girar el botón del actuador (164) con relación al cuerpo (160), el vástago (165) y el émbolo (167) se trasladan proximalmente o distalmente con respecto al cuerpo (165) en base a la dirección en la que se hacen girar la perilla de accionamiento (164) y el eje roscado (166). En algunas versiones, el eje roscado (166) y la varilla (165) son de la misma estructura, de tal manera que el eje roscado (166) se extiende hasta el émbolo (167). En algunas de estas versiones, el eje roscado (166) gira libremente con relación al émbolo (167).

En el presente ejemplo, el botón de empuje (152) es operable para desacoplar la rosca del eje roscado (166) con respecto al casquillo proximal (172), para permitir de ese modo que el eje roscado (166) se traslade libremente con respecto al cuerpo (160) cuando el pulsador (152) está en una posición deprimida. Varias características adecuadas que pueden usarse para proporcionar dicha operabilidad serán evidentes para los expertos en la técnica en vista de las enseñanzas de la presente memoria. A título de ejemplo solamente, el roscado del eje roscado (166) puede ser retraible selectivamente hacia dentro con respecto al eje longitudinal del eje roscado (166). Un componente de leva de translación (no mostrado) que está acoplado con el pulsador (152) puede ser accionable para extender y/o retraer el roscado del eje roscado (166) en base a la posición del botón pulsador (152). Por ejemplo, cuando no está deprimido el botón pulsador (152), el componente de leva puede ser empujado a una posición en la que insta al roscado exteriormente y sostiene el roscado en la posición hacia el exterior, en acoplamiento con el casquillo roscado (172). El propio roscado puede estar sesgado elásticamente para retraerse hacia el interior, de manera que cuando el botón de empuje (152) esté presionado, el componente de leva se desacopla del roscado y la rosca se retrae hacia el interior para desenganchar el cuerpo (160). También debe entenderse que el botón de empuje (152) puede estar sesgado elásticamente hacia la posición de no-deprimido. Todavía otros componentes y configuraciones pueden utilizarse para proporcionar el acoplamiento selectivo descrito anteriormente entre el eje hilado (166) y la tapa proximal (172) serán evidentes para los de experiencia ordinaria en la técnica a la vista de las enseñanzas de este documento.

El manómetro (162) del presente ejemplo se posiciona distalmente del depósito (168) para medir la presión dentro del sistema de catéter dilatador (10). El manómetro (162) puede incluir un pasador de pivotamiento que indica la presión del fluido sobre la base de la posición angular del pasador. Alternativamente, el indicador (162) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a, los otros tipos de indicación de la presión del fluido descritos a continuación. En el presente ejemplo, el manómetro (162) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos del sistema catéter de dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de dilatar suficientemente un pasaje anatómico dirigido. El manómetro (162) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

En un uso ejemplar de inflador (150), un operador puede comenzar con el émbolo (167) avanzado hasta una posición distal en el cuerpo (160). El operador puede entonces posicionar el puerto (170) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina para extraer el fluido. En los casos en que el puerto (170) se acopla con un



extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces retraer el émbolo (167) con respecto al cuerpo (160) para extraer la solución salina (u otro fluido) en el depósito (168). En algunos casos, el botón de operador (152) para desacoplar el roscado del eje roscado (166) de la tapa proximal (172), permitiendo de este modo que el operador tire libremente del émbolo (167) proximalmente sin tener que girar la perilla de accionamiento (164). No obstante, el operador puede agarrar la perilla de accionamiento (164) con el fin de trasladar el émbolo (167) proximalmente. El operador puede observar la posición del émbolo (167) con relación a marcas en el cuerpo (160) e inicialmente puede absorber más fluido que el operador espera necesitar con el fin de inflar suficientemente el dilatador (22). El operador puede entonces eliminar el puerto (170) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y el émbolo de avance (167) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (168). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (150) de tal manera que el puerto (170) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (168) antes de avanzar el émbolo (167) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (168).

Una vez que el depósito (168) se ha llenado suficientemente de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar inflador (150) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (170) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el émbolo (167) distalmente con el fin de transferir fluido desde el depósito (168) para el dilatador (22). En algunos casos, este acto puede comenzar con la traducción libre del eje roscado (166) con respecto al casquillo proximal (172), deprimiendo el operador el botón de empuje (152) para desenganchar la rosca, y agarrando el operador la perilla de actuador (164) para trasladar el eje roscado (166) y el émbolo (167) distalmente. En algún punto, sin embargo, el operador puede liberar el botón de empuje (152) para enganchar el hilado de eje roscado (166) con el casquillo proximal (172), y puede terminar las etapas finales de la traslación distal del émbolo (167) girando la perilla de accionamiento (164). Esto puede permitir que el operador "ingrese" más precisamente la cantidad apropiada de presión en el dilatador (22), observando la lectura en el manómetro (162) de presión mientras que se hace girar la perilla de accionamiento (164).

En algunos casos, el operador simplemente se basa en la retroinformación táctil en forma de resistencia física al empuje del mando de accionamiento (164) con el fin de determinar el momento apropiado para la transición de empuje de la perilla de accionamiento (164) (con botón de pulsador (152) deprimido) para la rotación del mando de accionamiento (164) (con el pulsador (152) liberado). Además, o en la alternativa, el operador puede determinar el momento apropiado para la transición del empuje de la perilla de accionamiento (164) para la rotación del mando de accionamiento (164) en base a la posición del émbolo (167) con relación a una o más marcas en el cuerpo (160). Otras formas adecuadas de retroinformación que pueden usarse para determinar un tiempo de transición apropiado de empuje de la perilla de accionamiento (164) para rotación de mando de accionamiento (164) será evidente para los expertos ordinarios en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. **[0028]** Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces deprimir una vez más el botón pulsador (152) y perilla de tira (164) de forma proximal con respecto al cuerpo (160), para retraer por tanto el émbolo (167) para la retirada de fluido desde el dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar que el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (168) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (150) del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se ha completado.

En el ejemplo anterior, la rosca del eje roscado (166) se acopla con el casquillo proximal (172) cuando no se está deprimido el botón pulsador (152). En algunas otras versiones, la rosca del eje roscado (166) se acopla con el casquillo proximal (172) sólo cuando se está deprimido el botón pulsador (152). Otras variaciones adecuadas de inflador (150) serán evidentes para las de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (150) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

B. El inflador alternativo ejemplar con liberación de hilo de perilla y rotatorio

La FIG. 7 muestra otro inflador ejemplar (250). El inflador (250) de este ejemplo es sustancialmente similar al inflador (150) descrito anteriormente con referencia a la FIG. 6. En particular, el inflador (250) comprende un cuerpo (260), una perilla de accionamiento (264), y un medidor de presión (262). El cuerpo (260) del presente ejemplo está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al tubo de la jeringa (42) descrita anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (260) comprende un depósito (268), un puerto distal (270), y una característica de bloqueo giratorio (252) en el extremo proximal del cuerpo (260). Una varilla (265) se extiende en el cuerpo (260). El émbolo (267) está acoplado a un extremo distal de la varilla (265) y se extiende hacia fuera con el diámetro interior de cuerpo (260) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (260). El volumen entre el émbolo (267) y el extremo distal del cuerpo (260) forma el depósito

(268). El depósito (268) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (265) y el émbolo (267) pueden trasladarse proximalmente y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (268). Cuando la varilla (265) y el émbolo (267) se traducen de manera proximal, el volumen de depósito (268) se aumenta. Cuando la varilla (265) y el émbolo (267) se traducen en sentido distal, el volumen de depósito (268) se disminuye. El puerto (270) en el extremo distal del cuerpo (260) está en comunicación de fluido con el depósito (268) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (268) a través del puerto (270). El puerto (270) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

La perilla de accionamiento (264) está acoplado al cuerpo (260) a través de un eje roscado (266), que está en acoplamiento roscado selectivo con característica de bloqueo de rotación (252) del cuerpo (260). El eje roscado (266) está configurado para girar unitariamente con la perilla de accionamiento (264). Por lo tanto, la rotación de la perilla de accionamiento (264) con respecto al cuerpo (260) causará que el roscado (266) se traslade con respecto al cuerpo (260) cuando la rosca del eje roscado (266) se acopla con la característica de bloqueo giratorio (252). El eje roscado (266) es acopla adicionalmente con la barra (265) de tal manera que cuando la perilla de accionamiento (264) se hace girar con respecto al cuerpo (260), la varilla (265) y el émbolo (267) se trasladan proximal o distalmente con respecto al cuerpo (260) basándose en la dirección en la que se giran la perilla de accionamiento (264) y el eje roscado (266). En algunas versiones, el eje roscado (266) y la varilla (265) son la misma estructura, de manera que el eje roscado (266) se extiende hasta el émbolo (267). En algunas de tales versiones, el eje roscado (266) se gira libremente con respecto al émbolo (267).

En el presente ejemplo, la característica de bloqueo giratorio (252) comprende un componente anular que es giratorio con respecto al cuerpo (260) para aplicarse selectivamente/desacoplar el roscado del eje roscado (266). En particular, la característica de bloqueo giratorio (252) es operable para desacoplar selectivamente la rosca del eje roscado (266), para permitir de ese modo el eje roscado (266) para trasladarse libremente con respecto al cuerpo (260) cuando la función de bloqueo giratorio (252) se hace girar para una posición de desbloqueo. Varias características adecuadas que pueden utilizarse para proporcionar dicha operabilidad serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. A modo de ejemplo solamente, la característica de bloqueo giratorio (252) puede incluir el roscado interno retráctil que se dedica selectivamente con el roscado exterior del eje roscado (266) en base a la posición de giro del elemento de bloqueo giratorio (252) con respecto al cuerpo (260). Como otro ejemplo meramente ilustrativo, un miembro roscado internamente puede estar situado dentro de la característica giratoria de bloqueo (252), y la función de bloqueo giratorio (252) puede configurarse para asegurar selectivamente la posición de giro de este miembro roscado internamente con respecto al cuerpo (260) basándose en la posición de giro del elemento de bloqueo giratorio (252) con respecto al cuerpo (260). Por ejemplo, el miembro roscado internamente puede ser solidario en rotación con respecto al cuerpo (260) cuando la función de bloqueo giratorio (252) se gira a una posición bloqueada; mientras que el elemento de rosca interior puede girar libremente con respecto al cuerpo (260) cuando la función de bloqueo giratorio (252) se gira a una posición desbloqueada. Aún otros componentes y configuraciones que pueden utilizarse para proporcionar el acoplamiento selectivo descrito anteriormente entre el eje hilado (266) y el cuerpo (260) adecuado serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

Además, el cuerpo (260) y característica de bloqueo giratorio (252) del presente ejemplo incluyen características complementarias para proporcionar información al operador que indica si la característica de bloqueo giratorio (252) está en la posición bloqueada o desbloqueada. En particular, la característica de bloqueo giratorio (252) incluye una representación gráfica (253) de una cerradura del cojín que se alinea con un indicador complementario en el cuerpo (260) cuando la función de bloqueo giratorio (252) está en la posición bloqueada. Además, el cuerpo (260) y característica de bloqueo giratorio (252) tienen la misma forma de sección transversal asimétrica. Cuando la función de bloqueo giratorio (252) se gira a la posición bloqueada, estas secciones transversales se alinean de tal manera que las superficies exteriores del cuerpo y del elemento de bloqueo giratorio (252) son sustancialmente a ras entre sí. Cuando la característica de cierre giratorio (252) se hace girar a la posición desbloqueada, las secciones transversales no están alineadas y su no alineación es visualmente pronunciada por la asimetría de sus secciones transversales. En otras palabras, la no alineación de las secciones transversales es fácil de observar visualmente y táctilmente. Otras formas adecuadas en las que puede estar indicado el estado bloqueado/desbloqueado de característica de bloqueo de rotación (252) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

El manómetro (262) del presente ejemplo está posicionado distalmente del depósito (268) para medir la presión dentro del sistema de catéter dilatador (10). El manómetro (262) de este ejemplo comprende un medidor de presión digital con una pantalla LCD o una pantalla LED que proporciona el valor numérico de la presión del fluido. Alternativamente, el indicador (262) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a los otros tipos de indicación de presión de fluido descritos en este documento. En el presente ejemplo, el manómetro (262) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos de sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin

dilatar de manera suficiente un pasaje anatómico específico. El manómetro (262) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

5 En un uso ejemplar de inflador (250), un operador puede comenzar con el émbolo (267) avanzado hasta una posición distal en el cuerpo (260). El operador puede entonces posicionar el puerto (270) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina de la que extraer fluido. En los casos en los que el puerto (270) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces retraer el émbolo (267) con respecto al cuerpo (260) para extraer la solución salina (u otro fluido) en el depósito (268). En algunos casos, la característica de bloqueo giratorio (252) se hace girar a la posición desbloqueada en esta etapa, a desenganchar el roscado del eje roscado (266) con respecto al cuerpo (260), permitiendo de este modo que el operador tire libremente del émbolo (267) proximal sin tener que girar la perilla de accionamiento (264). No obstante, el operador puede agarrar la perilla de actuador (264) con el fin de trasladar el émbolo (267) proximalmente. El operador puede observar la posición del émbolo (267) con relación a marcas en el cuerpo (260) e inicialmente puede absorber más fluido que el operador espera necesitar con el fin de inflar suficientemente el dilatador (22). El operador puede entonces retirar el puerto (270) o el tubo flexible (46) del recipiente de solución salina y el émbolo de avance (267) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (268). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (250) de tal manera que el puerto (270) esté posicionado hacia arriba para recoger aire en la parte superior del depósito (268) antes de avanzar el émbolo (267) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (268).

Una vez que el depósito (268) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (250) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (270) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el émbolo (267) distalmente con el fin de transferir fluido desde el depósito (268) al dilatador (22). En algunos casos, este acto puede comenzar con la traducción libre de eje roscado (266) con respecto al cuerpo (260), con función de bloqueo giratorio (252) se hace girar a la posición de desbloqueo para desacoplar el roscado, agarrando el operador la perilla de accionador (264) para trasladar el eje roscado (266) y el émbolo (267) distalmente. En algún punto, sin embargo, el operador puede girar la característica de bloqueo giratorio (252) a la posición de bloqueo, para acoplarse a la rosca del eje roscado (266) con el cuerpo (260), y puede terminar las etapas finales de la traslación distal del émbolo (267) girando la perilla de actuador (264). Esto puede permitir que el operador "ingrese" más precisamente la cantidad apropiada de presión en el dilatador (22), observando la lectura en el manómetro (262) de presión mientras que se hace girar la perilla de accionamiento (264).

En algunos casos, el operador simplemente se basa en la retroinformación táctil en forma de resistencia física para empujar la perilla de accionamiento (264) con el fin de determinar el momento apropiado para la transición de empuje de la perilla de accionamiento (264) (con característica de bloqueo rotativo (252) en la posición no bloqueada) para la rotación de la perilla de accionamiento (264) (con característica de bloqueo de rotación (252) en la posición bloqueada). En adición o en la alternativa, el operador puede determinar el tiempo apropiado para la transición de empuje de la perilla de accionamiento (264) para rotación de la perilla de accionamiento (264) en base a la posición del émbolo (267) con relación a una o más marcas en el cuerpo (260). Otras formas adecuadas de realimentación que pueden ser utilizadas para determinar un tiempo de transición apropiado de empuje de la perilla de accionamiento (264) para la rotación de la perilla de accionamiento (264) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces una vez más girar la característica de bloqueo giratorio (252) de nuevo a la posición de desbloqueo y tire de la perilla (264) de forma proximal con respecto al cuerpo (260), para retraer con ello el émbolo (267) para la retirada de líquido del dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (268) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar inflador (250) del resto del sistema de catéter de dilatador (10), hasta completarse todas las dilataciones deseadas.

Otras variaciones adecuadas de inflador (250) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (250) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

C. El inflador alternativo ejemplar con émbolo sesgado fuertemente

FIG. 8 muestra otro inflador ejemplar (350). El inflador (350) de este ejemplo está configurado para la operación con una sola mano. El inflador (350) de este ejemplo comprende un cuerpo (360), un actuador (364), y un medidor de presión (362). El cuerpo (360) del presente ejemplo está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al tubo de la jeringa (42) descrita anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (360) comprende un depósito (368), un puerto distal (370), y un mango (358) en el extremo proximal del cuerpo (360). Una varilla (365) se extiende en el cuerpo (360). El émbolo (367) está acoplado a un extremo distal de la varilla (365) y se extiende hacia fuera con el diámetro interior de cuerpo (360) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (360). El volumen entre el émbolo (367) y el extremo distal del cuerpo (360) forma el depósito (368). El depósito (368) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (365) y el émbolo (367) pueden trasladarse proximal y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (368). Cuando la varilla (365) y el émbolo (367) se trasladan de manera proximal, el volumen de depósito (368) se aumenta. Cuando la varilla (365) y el émbolo (367) se traducen en sentido distal, se disminuye el volumen de depósito (368). El puerto (370) en el extremo distal del cuerpo (360) está en comunicación de fluido con el depósito (368) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (368) a través del puerto (370). El puerto (370) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

El actuador (364) está fijado unitariamente a la varilla (365), tal que el accionador (364) y la varilla (365) (y, por lo tanto, el émbolo (367)) se trasladan unitariamente con respecto al cuerpo (360). Un resorte helicoidal (356) está dispuesto coaxialmente alrededor de la varilla (365) y se apoya contra tanto el actuador (364) como el cuerpo (360). El muelle helicoidal (356) por lo tanto empuja elásticamente el actuador (364) proximalmente. Por supuesto, cualquier otro tipo adecuado de elemento elástico puede ser utilizado. El actuador (364) tiene una forma de "T" que está configurado para descansar en la palma de la mano del operador. La manija (358) del cuerpo (360) está configurada de tal manera que un operador puede envolver sus dedos alrededor del mango (358) con el actuador (364) en la palma de la misma mano. El operador puede por lo tanto conducir el actuador (364) distalmente con relación a la manija (358) apretando con esa única mano. A medida que el operador a partir de entonces libera su agarre, la desviación elástica del muelle helicoidal (356) devuelve el actuador (364) proximalmente con relación al mango (358). El émbolo (367) se traslada con respecto al cuerpo (360) en consecuencia.

El manómetro (362) del presente ejemplo está posicionado distalmente de depósito (368) para medir la presión dentro del sistema de catéter dilatador (10). El manómetro (362) de este ejemplo comprende un medidor de presión digital con una pantalla LCD o una pantalla LED que proporciona el valor numérico de la presión del fluido. Alternativamente, el indicador (362) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a los otros tipos de indicación de presión de fluido descritos en este documento. En el presente ejemplo, el manómetro (362) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos de sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de suficientemente dilatar un pasaje anatómico específico. El manómetro (362) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

En un uso ejemplar de inflador (350), un operador puede comenzar con el émbolo (367) avanzado hasta una posición distal en el cuerpo (360). Esto puede lograrse apretando el accionador (364) hacia el mango (358) con una sola mano. El operador puede entonces posicionar el puerto (370) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (370) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces liberar el accionador (364) con relación al mango (358). La desviación elástica del muelle helicoidal (356) puede causar que el actuador (364) y la varilla (365) se retraigan con respecto al cuerpo (360), que a su vez puede retraer el émbolo (367) con respecto al cuerpo (360) para extraer la solución salina (u otro fluido) en el depósito (368). El operador puede entonces eliminar de puerto (370) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y el émbolo de avance (367) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (368). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (350) de tal manera que el puerto (370) se coloque hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (368) antes de avanzar el émbolo (367) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (368).

Una vez que el depósito (368) se ha llenado suficientemente de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (350) con el catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (370) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el actuador (364) distalmente apretando el actuador (364) y el mango (358) con una sola mano, con el fin de transferir fluido desde el depósito (368) al dilatador (22). El operador puede observar la lectura de presión en el manómetro (362) mientras que avanza el actuador (364) distalmente con el fin de determinar cuándo se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado.

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso

anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces liberar su agarre sobre accionador (364) para permitir el muelle helicoidal (356) para trasladar el actuador (364) y la varilla (365) proximal, para retraer por tanto émbolo (267) para la retirada de fluido desde el dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (368) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (350) a partir del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se han completado.

En algunos casos, la varilla (365) y el cuerpo (360) incluyen características complementarias de retención (y/o algún otro tipo de característica) que proporcionan al operador realimentación audible y/o táctil. Por ejemplo, tales características pueden proporcionar al operador retroinformación para indicar posiciones longitudinales de émbolo (367) que están predeterminadamente asociadas con un nivel de presión apropiado en dilatador (22). Además o como alternativa, tales características pueden proporcionar al operador retroinformación para indicar que la posición longitudinal del émbolo (367) se está acercando a una posición que está predeterminadamente asociada con un nivel de presión apropiado en dilatador (22), alertando así al operador para ralentizar su avance distal del accionador (364) y cuidadosamente observar el manómetro (362). Características de retención (y/o algún otro tipo de característica) también pueden proporcionar al operador con retroinformación audible y/o táctil para indicar cuando el émbolo (367) ha alcanzado una posición que se asocia predeterminadamente con aire que es purgado desde el depósito (368) antes de que el puerto (370) esté acoplado con el puerto lateral (26). Como otra variación meramente ilustrativa, algunas versiones pueden proporcionar una función manual de bloqueo que permite al operador asegurar selectivamente la posición del actuador (364) con respecto al cuerpo - ya sea en una o más posiciones y/o en posiciones seleccionadas ad hoc por el operador predeterminado. Otras variaciones adecuadas de inflador (350) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (350) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

D. El inflador alternativo ejemplar con un conjunto de cigüeñal actuado por palanca

FIG. 9 muestra otro inflador ejemplar (450). El inflador (450) de este ejemplo comprende un cuerpo (460), un par de palancas de accionamiento (464), y un medidor de presión (462). El cuerpo (460) del presente ejemplo se forma como un cilindro hueco sustancialmente similar al barril de la jeringa (42) descrita anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (460) comprende un depósito (468), un puerto distal (470), y un conjunto de eje de manivela (451) en el extremo proximal del cuerpo (460). Una varilla (465) es longitudinalmente impulsada por el conjunto del eje de manivela (451) como se describe en mayor detalle a continuación. El émbolo (467) está acoplado a un extremo distal de la varilla (465) y se extiende hacia fuera al diámetro interior del cuerpo (460) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (460). El volumen entre el émbolo (467) y el extremo distal del cuerpo (460) forma el depósito (468). El depósito (468) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (465) y el émbolo (467) pueden traducir proximal y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (468). Cuando la varilla (465) y el émbolo (467) se traducen de manera proximal, se incrementa el volumen de depósito (468). Cuando la varilla (465) y el émbolo (467) se traducen distalmente, el volumen de depósito (468) se disminuye. El puerto (470) en el extremo distal del cuerpo (460) está en comunicación de fluido con el depósito (468) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (468) a través del puerto (470). El puerto (470) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

El conjunto de eje de manivela (451) comprende un eje de manivela (452) y una rueda de manivela (454). El eje de manivela (452) y la rueda de manivela (454) son coaxiales entre sí y se giran unitariamente entre sí. Palancas de accionamiento (464) están aseguradas a los extremos de eje de manivela (452) opuestos. Palancas de accionamiento (464) son operables para girar el eje de manivela (452) y la rueda de manivela (454) con respecto al cuerpo (460), alrededor del eje compartido por el eje de manivela (452) y la rueda de manivela (454). tal como se ve mejor en la FIG. 10, la rueda de manivela (454) incluye un pasador integral de manivela (455) que se extiende a lo largo de un eje que está desplazado del eje compartido por el eje de manivela (452) y la rueda de manivela (454). En otras palabras, el pasador de manivela (455) está fuera del centro con respecto a la manivela de la rueda (454). Un extremo de una varilla de conexión (456) está acoplado de manera pivotante con el pasador de manivela (455), mientras que el otro extremo de la varilla de conexión (456) está acoplado de manera pivotante con un pasador (457) en la cabeza (458) de la varilla (465). Estos acoplamientos pueden incluir casquillos, cojinetes, y/o otras características para proporcionar un movimiento pivotante suave de la varilla conectora (456) con relación a la manivela de la rueda (454) y la cabeza (458). Debe entenderse que la configuración del conjunto de eje de manivela (451) proporcionará el movimiento alternativo de la varilla (465) y el émbolo (467) en respuesta a la rotación de las palancas de accionamiento (464) con respecto al cuerpo (460). También debe entenderse que el posicionamiento de las palancas de accionamiento (464) en ambos lados del cuerpo (460) puede facilitar el uso por operadores tanto zurdos como diestros.

En el presente ejemplo, las palancas de accionamiento (464), cigüeñal del árbol (452), y la rueda de manivela (454) son operables para hacer girar a través de una gama de aproximadamente 150°. Alternativamente, puede proporcionarse cualquier otro intervalo angular adecuado. En los casos en que se proporciona una gama angular limitada, los límites pueden imponerse por los patrones u otras características que proporcionan topes duros que impiden la rotación de las palancas de accionamiento (464), la manivela del eje (452), y la rueda de manivela (454) más allá del rango predeterminado. Tal como se muestra en la FIG. 10, hay tres posiciones angulares predeterminadas dentro de la gama - posición "A", posición "B", y posición "C". Estas posiciones angulares están asociadas con la ubicación del pasador de manivela (455) en etapas particulares de uso de inflador (450) como se describirá en mayor detalle a continuación. Debe entenderse que el inflador (450) puede incluir características de retención (y/o algún otro tipo de característica) que proporcionan al operador audible y/o táctil para indicar la llegada a la posición "A", la posición "B", y/o la posición "C". En algunas otras versiones, una característica de retención sólo se utiliza para indicar la llegada a la posición "B", mientras que topes duros indican la llegada en la posición "A" y la posición "B". Otras formas adecuadas de retroinformación serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

El manómetro (462) del presente ejemplo se encuentre en posición en el extremo proximal del cuerpo (460), e incluye un pasador pivotante (463) que indica la presión del fluido sobre la base de la posición angular del pasador. Alternativamente, el indicador (462) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido. A modo de ejemplo solamente, el manómetro (462) puede estar sustituido con el indicador (472) mostrado en la FIG. 11, que incluye un indicador de presión longitudinalmente deslizante (474) similar a un medidor de presión de neumático convencional. tal como otra alternativa meramente ilustrativa, el indicador (462) puede sustituirse con el medidor (482) mostrado en la FIG. 12, que incluye una pantalla digital (484) que muestra la lectura de la presión en forma numérica. Otras formas adecuadas que el manómetro (462) puede adoptar serán evidentes para personas de experiencia normal en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. En el presente ejemplo, el manómetro (462) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos de sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de dilatar suficientemente un paso anatómico dirigido. El manómetro (462) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

En un uso ejemplar de inflador (450), un operador puede comenzar con palancas de accionamiento (464) a una posición correspondiente al pasador de manivela (455) situado en la posición "A", que además se corresponde con émbolo (467) en una posición distal en el cuerpo (460). El operador puede entonces posicionar el puerto (470) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en que el puerto (470) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede posicionar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces pivotar palancas de accionamiento (464) a una posición correspondiente al pasador de manivela (455) estando situado en la posición "C", que además se corresponde con émbolo (467) estando en una posición proximal en el cuerpo (460). Este movimiento proximal del émbolo (467) extrae la salina (u otro fluido) al depósito (468). El operador puede entonces retirar el puerto (470) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de salina y palancas de accionadores de pivote (464) a una posición correspondiente al pasador de manivela (455) que está localizado en la posición "B", que corresponde más a émbolo (467) estando en una posición intermedia en el cuerpo (460). Debe entenderse que el pasador de manivela de transición (455) de la posición "A" a la posición "C" implicará palancas de accionamiento pivotantes (464) en una primera dirección; mientras que se transiciona el pasador de manivela (455) de la posición "C" a la posición "B" implicará palancas de accionamiento pivotantes (464) en una segunda dirección. También debe entenderse que el movimiento distal del émbolo (467) que resulta de la transición de pasador de manivela (455) de la posición "C" a la posición "B" puede purgar el aire desde el depósito (468). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (450) de tal manera que el puerto (470) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (468) antes de avanzar el émbolo (467) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (468).

Una vez que el depósito (468) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (450) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (470) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces pivotar palancas de accionamiento (464) a una posición correspondiente al pasador de manivela (455) situado de nuevo en la posición "A", que corresponde de nuevo al émbolo (467) de estar en una posición distal en el cuerpo (460). Esto impulsa el fluido desde el depósito (468) al dilatador (22) para inflar con ello el dilatador (22). En algunos casos, los volúmenes son conocidos y predeterminados, de manera que el dilatador (22) siempre llega a un nivel de presión apropiado tan pronto como el émbolo (467) alcance una posición asociada con pasador de manivela (455) que se encuentra en la posición "A". Así, en algunas de tales versiones, el manómetro (462) puede ser omitido. En algunas otras versiones, el inflador (450) puede permitir un nivel fino de ajuste de presión de fluido, a través de palancas (464) o de otra manera, después de que el émbolo (467) alcance una posición asociada con pasador de manivela (455) que se encuentra en la posición "A".

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces pivotar una vez más las palancas (464) para mover el pasador de manivela (455) a la posición "B", lo que hará que el émbolo (467) se retraiga de nuevo a la posición intermedia, que a su vez retira el fluido desde el dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Así, se puede utilizar repetidamente el mismo volumen de líquido dentro del depósito (468) para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (450) del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se han completado.

Otras variaciones adecuadas de inflador (450) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse inflador (450) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### E. El inflador alternativo ejemplar con eje de cigüeñal de accionamiento de perilla

FIG. 13 muestra otro inflador ejemplar (550), que es sustancialmente similar al inflador (450) descrito anteriormente. El inflador (550) de este ejemplo comprende un cuerpo (560), una perilla de accionamiento (564), y un medidor de presión (562). El cuerpo (560) del presente ejemplo está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al tubo de la jeringa (42) descrita anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (560) comprende un depósito (568), un puerto distal (570), y un conjunto de eje de manivela (551) en el extremo proximal del cuerpo (560). Una varilla (565) es longitudinalmente impulsada por el conjunto del eje de manivela (551) de una manera similar a la varilla (465) siendo impulsada por el conjunto del eje de manivela (451) descrito anteriormente. El émbolo (567) está acoplado a un extremo distal de la varilla (565) y se extiende hacia fuera con el diámetro interior de cuerpo (560) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (560). El volumen entre el émbolo (567) y el extremo distal del cuerpo (560) forma depósito (568). El depósito (568) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (565) y el émbolo (567) pueden traducir proximal y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (568). Cuando la varilla (565) y el émbolo (567) se traducen de manera proximal, el volumen de depósito (568) se aumenta. Cuando la varilla (565) y el émbolo (567) se traducen en sentido distal, el volumen de depósito (568) se disminuye. El puerto (570) en el extremo distal del cuerpo (560) está en comunicación de fluido con el depósito (568) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (568) a través del puerto (570). El puerto (570) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

El conjunto de eje de manivela (551) comprende un eje de manivela (552) y una rueda de manivela (554). El eje de manivela (552) y la rueda de manivela (554) son coaxiales entre sí y giran unitariamente entre sí. La perilla de accionamiento (564) está fijada a un extremo del cigüeñal (552). En algunas otras versiones, una perilla de accionamiento adicional (564) se puede sujetar al otro extremo del eje de manivela (552). La perilla de accionamiento (564) es operable para girar el eje de manivela (552) y la rueda de manivela (554) con respecto al cuerpo (560), alrededor del eje compartido por el eje de manivela (552) y la rueda de manivela (554). Una varilla de conexión (556) está acoplada de manera pivotante con un pasador fuera del centro de manivela de la rueda de manivela (554); y está además acoplado de manera pivotante con un pasador a la cabeza (558) de la varilla (565). Estos acoplamientos pueden incluir casquillos, cojinetes, y/o otras características para proporcionar el movimiento de giro suave de la varilla de conexión (556) con relación a la manivela de la rueda (554) y la cabeza (558). Debería entenderse que la configuración del conjunto de eje de manivela (551) proporcionará el movimiento alternativo de la varilla (565) y el émbolo (567) en respuesta a la rotación de la perilla de accionamiento (564) con respecto al cuerpo (560).

En el presente ejemplo, la perilla de accionamiento (564), el eje de manivela (552), y la rueda de manivela (554) son operables para girar a través de un rango de aproximadamente 150°. Alternativamente, se puede proporcionar cualquier otro intervalo angular adecuado. En los casos en que se proporciona una gama angular limitada, los límites pueden imponerse por los patrones u otras características que proporcionan topes duros que impiden la rotación de la perilla de accionamiento (564), el eje de manivela (552), y la rueda de manivela (554) más allá de la gama predeterminada. En algunas versiones, hay tres posiciones angulares predeterminadas dentro de la gama - tales como posiciones sustancialmente similares a la posición "A", la posición "B", y la posición "C" que se muestran en la FIG. 10. Estas posiciones angulares están asociadas con la ubicación del pasador de manivela en etapas particulares de uso de inflador (550) como se describe en mayor detalle a continuación. Se debe entender que el inflador (550) puede incluir características de retención (y/o algún otro tipo de característica) que proporcionan al operador retroinformación audible y/o táctil para indicar la llegada a la posición "A", la posición "B," y/o la posición "C." En algunas otras versiones, una característica de retención sólo se utiliza para indicar la llegada a la posición "B", mientras que topes duros indican la llegada en la posición "A" y la posición "B". Otras formas adecuadas de retroinformación serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

El manómetro (562) del presente ejemplo se encuentre en posición en el extremo proximal del cuerpo (560), e incluye un pasador pivotante (563) que indica la presión del fluido sobre la base de la posición angular del pasador. Alternativamente, el indicador (562) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a, los otros tipos de indicación de presión de fluido descritos en este documento. En el presente ejemplo, el manómetro (562) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos de sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de dilatar suficientemente un paso anatómico específico. El manómetro (562) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

En un uso ejemplar de inflador (550), un operador puede comenzar con perilla de accionamiento (564) en una posición correspondiente al pasador del cigüeñal localizado en la posición "A", que además se corresponde con émbolo (567) estando en una posición distal en el cuerpo (560). El operador puede entonces posicionar el puerto (570) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (570) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede posicionar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces girar la perilla de accionamiento (564) a una posición correspondiente al pasador de manivela situado en la posición "C", que corresponde al émbolo (567) estando en una posición proximal en el cuerpo (560). Este movimiento proximal del émbolo (567) extrae la salina (u otro fluido) al depósito (568). El operador puede entonces retirar el puerto (570) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de salina y rotar la perilla de accionamiento (564) a una posición correspondiente al pasador de manivela estando situado en la posición "B", que además se corresponde con émbolo (567) estando en una posición intermedia en el cuerpo (560). Debe entenderse que la transición del pasador de manivela desde la posición "A" a la posición "C" implicará la rotación de la perilla de accionamiento (564) en una primera dirección; mientras que la transición del pasador de manivela de la posición "C" a la posición "B" implicará la rotación de la perilla de accionamiento (564) en una segunda dirección. También debe entenderse que el movimiento distal del émbolo (567) como resultado de la transición del pasador de manivela de la posición "C" a la posición "B" puede purgar el aire desde el depósito (568). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (550) de tal manera que el puerto (570) se coloque hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (568) antes de avanzar el émbolo (567) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (568).

Una vez que el depósito (568) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (550) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (570) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces girar la perilla de accionamiento (564) a una posición correspondiente al pasador de manivela se encuentra de nuevo en la posición "A", que corresponde de nuevo al émbolo (567) estando en una posición distal en el cuerpo (560). Esto impulsa el fluido desde el depósito (568) para dilatador (22) para inflar con ello el dilatador (22). En algunos casos, los volúmenes son conocidos y predeterminados, de manera que el dilatador (22) siempre llega a un nivel de presión apropiado tan pronto como el émbolo (567) alcanza una posición asociada con el pasador de manivela que se encuentra en la posición "A". Así, en algunas de tales versiones, el manómetro (562) puede ser omitido. En algunas otras versiones, el inflador (550) puede permitir un nivel fino de ajuste de presión de fluido, a través de la perilla (564) o de otra manera, después de que el émbolo (567) alcanza una posición asociada con el pasador de manivela que se encuentra en la posición "A".

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces una vez más girar la perilla (564) para mover el pasador de manivela a la posición "B", lo que hará que el émbolo (567) se retraiga de nuevo a la posición intermedia, que a su vez retira el fluido desde el dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede posicionarse en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (568) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (550) del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se han completado.

Otras variaciones adecuadas de inflador (550) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (550) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

F. El inflador alternativo ejemplar con leva excéntrica actuada por perilla

FIG. 14 representa otro inflador ejemplar (650). El inflador (650) de este ejemplo comprende un cuerpo (660), una perilla de accionamiento (664), y un manómetro de presión (662). El cuerpo (660) del presente ejemplo



5  
10  
15  
está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al tubo de la jeringa (42) descrita anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (660) comprende un depósito (668), un puerto distal (670), y un conjunto de accionamiento de leva (651) en el extremo proximal del cuerpo (660). Una varilla (665) está longitudinalmente impulsada por el conjunto de accionamiento de leva (651) como se describirá en mayor detalle a continuación. El émbolo (667) está acoplado a un extremo distal de la varilla (665) y se extiende hacia fuera al diámetro interior del cuerpo (660) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (660). El volumen entre el émbolo (667) y el extremo distal del cuerpo (660) forma depósito (668). El depósito (668) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (665) y el émbolo (667) pueden traducirse proximal y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (668). Cuando la varilla (665) y el émbolo (667) se traducen de manera proximal, el volumen de depósito (668) se disminuye. Cuando la varilla (665) y el émbolo (667) se traducen distalmente, el volumen de depósito (668) se disminuye. El puerto (670) en el extremo distal del cuerpo (660) está en comunicación de fluido con el depósito (668) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (668) a través del puerto (670). El puerto (670) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

20  
25  
30  
El conjunto de accionamiento de leva (651) comprende un eje de levas (652) y una leva giratoria (654). El eje de levas (652) y la leva giratoria (654) se giran unitariamente entre sí. La perilla de accionamiento (664) está fijada a un extremo del eje de levas (652). En algunas otras versiones, una perilla de accionamiento adicional (664) puede estar fijada al otro extremo de eje de levas (652). La perilla de actuador (664) es operable para girar el eje de levas (652) y la leva giratoria (654) con respecto al cuerpo (660), alrededor del eje definido por el eje de levas (652). La leva giratoria (654) tiene un perfil asimétrico que incluye una sección redonda y una sección plana. La leva giratoria (654) está también excéntricamente dispuesta con respecto al eje longitudinal del eje de levas (652). El perímetro exterior de la leva giratoria (654) está posicionado para acoplarse a una placa de leva (658), que está fijada al extremo proximal de la varilla (665). Un resorte helicoidal (656) empuja elásticamente la varilla (665) proximal, empujando por ello la placa de leva (658) en acoplamiento con la leva giratoria (654). Mientras que el muelle helicoidal (656) se encuentra en el depósito (668) en el presente ejemplo, se debe entender que el muelle helicoidal (656) puede situarse en otro lugar. Por ejemplo, el muelle helicoidal (656) puede estar posicionado encima de la placa de leva (658), y puede tirar de la placa de leva (658) en acoplamiento con la leva giratoria (654) en lugar de empujar la placa de leva (658) en acoplamiento con la leva giratoria (654). También debe entenderse que cualquier otro tipo adecuado de componente se puede usar para proporcionar un empuje elástico a la placa de leva (658), además de o en lugar del muelle helicoidal (656). En algunas otras versiones, un resorte de torsión está acoplado al eje de levas (652) y el resorte de bobina (656) se omite.

35  
40  
45  
En el presente ejemplo, el perfil asimétrico de la leva giratoria (654) y el posicionamiento excéntrico de la leva giratoria (654) en el eje de leva (652) proporcionan traducción de la placa de leva (658), y con ello la traducción de la varilla (665) y el émbolo (667), en respuesta a la rotación de la perilla (664). En algunas versiones, la leva giratoria (654) incluye planos a lo largo de su perímetro, correspondiendo tales plantas a ciertas etapas de la utilización de inflador (650) similares a las asociadas con las posiciones de pasador de manivela "A", "B" y "C", descritas anteriormente con respecto a los infladores (450, 550). Estas plantas también pueden proporcionar realimentación táctil al operador. Por ejemplo, cuando el operador gira la perilla (664) para la transición de una etapa a otra, el operador puede sentir una ligera resistencia cuando la leva giratoria (654) se apoya contra la placa de leva (658) durante la transición de un plano de la leva giratoria (654) al siguiente plano. Una vez que el siguiente plano alcanza la placa de leva (658), la perilla (664) puede llegar eficazmente a una parada brusca, proporcionando un cambio repentino en la fuerza requerida para la rotación adicional. El operador puede por lo tanto detectar la llegada a la siguiente etapa operacional por sentir el cambio en la fuerza a través de la perilla (664). Otras formas adecuadas de reacción serán aparentes a personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

50  
55  
60  
El manómetro (662) del presente ejemplo se encuentra en posición en el extremo proximal del cuerpo (660), e incluye un pasador pivotante (663) que indica la presión del fluido sobre la base de la posición angular del pasador. Alternativamente, el indicador (662) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a, los otros tipos de indicación de presión de fluido descritos en este documento. En el presente ejemplo, el manómetro (662) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmosferas). Por ejemplo, algunos usos de sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de dilatar suficientemente un paso anatómico específico. El manómetro (662) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si el nivel de presión deseado se ha logrado.

65  
En un uso ejemplar de inflador (650), un operador puede comenzar con perilla de accionamiento (664) a una posición correspondiente al émbolo (667) que se sitúa en una posición distal en el cuerpo (660). El operador puede entonces posicionar el puerto (670) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (670) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede entonces colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces girar la perilla de accionamiento (664) a una posición correspondiente al émbolo (667) que está situada en una

posición proximal en el cuerpo (660). En particular, esta rotación de la perilla (664) reposiciona la leva giratoria (654) de tal manera que un plano u otro elemento de perímetro proporciona espacio libre para que la placa de leva (658) se desplace en sentido proximal, cuya placa de leva (658) lo hace bajo el empuje elástico proporcionado por el resorte (656). El movimiento proximal resultante del émbolo (667) extrae la solución salina (u otro fluido) al depósito (668). La interacción entre la placa de leva (658) y una característica plana u otra en la leva giratoria (654) puede proporcionar realimentación táctil al operador a través de la perilla (664), indicando que el émbolo (667) ha alcanzado la posición proximal. El operador puede entonces retirar el puerto (670) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y rotar la perilla de actuador (664) a una posición correspondiente al émbolo (667) que está situada en una posición longitudinalmente intermedia en el cuerpo (660). Una vez más, esta rotación de la perilla (664) cambia de posición de la leva giratoria (654) de tal manera que un elemento de perímetro de la leva giratoria (654) acciona la placa de leva (658) distalmente. El movimiento distal resultante del émbolo (667) puede purgar el aire desde el depósito (668). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (650) de tal manera que el puerto (670) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (668) antes de avanzar el émbolo (667) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (668). La interacción entre la placa de leva (658) y una característica plana u otra en la leva giratoria (654) puede proporcionar realimentación táctil al operador a través de la perilla (664), indicando que el émbolo (667) ha alcanzado la posición intermedia.

Una vez que el depósito (668) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (650) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (670) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces girar la perilla de accionamiento (664) a una posición correspondiente al émbolo (667) de estar en una posición distal en el cuerpo (660). Una vez más, esta rotación de la perilla (664) reposiciona la leva giratoria (654) de tal manera que un elemento de perímetro de la leva giratoria (654) acciona la placa de leva (658) distalmente. El movimiento distal resultante de émbolo (667) impulsa el fluido desde el depósito (668) al dilatador (22) para inflar con ello el dilatador (22). La interacción entre la placa de leva (658) y una característica plana u otra en la leva giratoria (654) puede proporcionar realimentación táctil al operador a través de la perilla (664), indicando que el émbolo (667) ha alcanzado la posición distal. En algunos casos, los volúmenes son conocidos y predeterminados, de manera que el dilatador (22) siempre llega a un nivel de presión apropiado tan pronto como la leva giratoria (654) alcanza una posición donde el émbolo (667) es accionado a una posición más distal. Así, en algunas de tales versiones, el manómetro (662) puede ser omitido. En algunas otras versiones, el inflador (650) puede permitir que un nivel fino de ajuste de presión de fluido, a través de la perilla (664) o de otra manera, después de émbolo (667) es accionado a una posición distal asociada por la leva giratoria (654).

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces una vez más girar la perilla (664) para hacer que el émbolo (667) se retraiga de nuevo a la posición intermedia, que a su vez retira el fluido del dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Así, el mismo volumen de líquido dentro del depósito (668) se puede utilizar, repetidamente, para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (650) desde el resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se hayan completado.

Otras variaciones adecuadas de inflador (650) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (650) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

G. El inflador alternativo ejemplar con el agarre de palma e impulsador de pulgar

FIG. 15 representa otro inflador ejemplar (750). El inflador (750) de este ejemplo se configura para la operación de una mano. El inflador (750) de este ejemplo comprende un cuerpo (760), un actuador (764), y un medidor de presión (762). El cuerpo (760) del presente ejemplo está formado como un cilindro sustancialmente hueco, similar al tubo de la jeringa (42) descrito anteriormente, aunque pueden utilizarse otras configuraciones adecuadas. El cuerpo (760) comprende un depósito (768), un puerto distal (770), y un mango (758) en el extremo proximal del cuerpo (760). Una varilla (765) se extiende en el cuerpo (760). El émbolo (767) está acoplado a un extremo distal de la varilla (765) y se extiende hacia fuera con el diámetro interior de cuerpo (760) para formar un sello sustancialmente estanco a fluidos con el cuerpo (760). El volumen entre el émbolo (767) y el extremo distal del cuerpo (760) forma depósito (768). El depósito (768) puede estar configurado para contener aproximadamente 3 a aproximadamente 5 cc de fluido (por ejemplo, solución salina). La barra de acoplamiento (765) y el émbolo (767) pueden traducirse proximal y distalmente para ajustar el tamaño de depósito (768). Cuando la varilla (765) y el émbolo (767) se traducen de manera proximal, el volumen de depósito (768) se aumenta. Cuando la varilla (765) y el émbolo (767) se traducen en sentido distal, el volumen de depósito (768) se disminuye. El puerto (770) en el

extremo distal del cuerpo (760) está en comunicación de fluido con el depósito (768) de tal manera que el fluido puede fluir dentro y fuera del depósito (768) a través del puerto (770). El puerto (770) puede acoplarse con el tubo flexible (46) del sistema de catéter dilatador (10).

5 El actuador (764) está fijado unitariamente a la varilla (765), tal que el accionador (764) y la varilla (765) (y, por lo tanto, el émbolo (767)) se traducen unitariamente con respecto al cuerpo (760). En algunas versiones, un resorte helicoidal (no mostrado) y/o algún otro tipo de elemento elástico pretensa elásticamente el actuador (764) proximal, aunque esto es, por supuesto, meramente opcional. El actuador (764) incluye un anillo que está configurado para recibir el pulgar de un operario. La manija (758) del cuerpo (760) está configurada de tal manera que un operador puede envolver sus dedos alrededor del mango (758) con el pulgar de la misma mano que está dispuesto en el anillo de accionamiento (764). El operador puede por lo tanto conducir el actuador (764) distalmente con relación al mango (758), y retraer el actuador (764) proximalmente con relación al mango (758), utilizando sólo una sola mano. El émbolo (767) se traduce con respecto al cuerpo (760) en consecuencia.

15 El inflador (750) de este ejemplo también incluye un botón de bloqueo/desbloqueo (754) posicionado cerca de la manija (758). Debe entenderse que el botón (754) puede estar posicionado tal que puede ser accionado por el mismo con una sola mano que se utiliza para mantener la manija (758) y la unidad de accionamiento (764), sin que la mano tuviera que reposicionarse para la transición entre cualquiera de esas operaciones. En algunas versiones, el inflador (750) incluye un conjunto de bloqueo que va a bloquear la posición longitudinal del dispositivo de accionamiento (764), la varilla (765), y el émbolo (767) con respecto al cuerpo (760) a menos que está deprimido el botón (754). Por ejemplo, al menos parte de la varilla (765) puede incluir dientes de sierra y/o alguna otra característica de bloqueo que se acopla con un trinquete u otro tipo de función de trinquete. El trinquete u otro tipo de característica de trinquete puede obligarse de manera elástica para enganchar la parte de eje (765), de manera que la posición longitudinal del dispositivo de accionamiento (764), la varilla (765), y el émbolo (767) con respecto al cuerpo (760) se bloquearán de forma predeterminada. Cuando el operador desea traducir el actuador (764), la varilla (765), y el émbolo (767) con respecto al cuerpo (760), el operador presiona el botón (754) para liberar el trinquete u otro tipo de característica de trinquete de la característica de bloqueo de la varilla (765). Una vez que se ha alcanzado la posición longitudinal deseada, el operador puede liberar el botón (754) para bloquear selectivamente el actuador (764), la varilla (765), y el émbolo (767) en la posición longitudinal. Como otro ejemplo meramente ilustrativo, el actuador (764), la varilla (765), y el émbolo (767) pueden estar configurados para traducirse libremente con respecto al cuerpo (760) de forma predeterminada, y el botón (754) puede estar configurado para bloquear la posición longitudinal de actuador (764), la varilla (765), y el émbolo (767) cuando está deprimido el botón (754). El botón (754) puede de este modo servir como un freno en tales casos. Varias formas adecuadas en las que el botón (754) puede bloquear de forma selectiva y/o desbloquear la posición longitudinal del dispositivo de accionamiento (764), la varilla (765), y el émbolo (767) con respecto al cuerpo (760) será evidente para los expertos ordinarios en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

El manómetro (762) del presente ejemplo está posicionado proximalmente al depósito (768) y está configurado para medir la presión dentro del sistema de catéter dilatador (10). El manómetro (762) de este ejemplo comprende un tipo de tubo en U del manómetro de columna de líquido. Marcas graduadas adyacentes a la columna de líquido en manómetro (762) indican el valor numérico de la presión del fluido. Alternativamente, el indicador (762) puede proporcionar cualquier otro tipo adecuado de indicación de presión de fluido, incluyendo pero no limitado a, los otros tipos de indicación de presión de fluido descritos en este documento. En el presente ejemplo, el manómetro (762) es operable para indicar los niveles de presión hasta al menos aproximadamente 1.216 kilopascales (12 atmósferas). Por ejemplo, algunos usos del sistema de catéter dilatador (10) pueden incluir la inflación del dilatador (22) a un intervalo entre aproximadamente 1.013 kilopascales y aproximadamente 1.216 kilopascales (aproximadamente 10 atmósferas y aproximadamente 12 atmósferas) a fin de dilatar suficientemente un paso anatómico dirigido. El manómetro (762) puede de este modo proporcionar al operador retroinformación en tiempo real que indica la presión del fluido dentro del dilatador (22) para permitir al operador determinar si se ha logrado el nivel de presión deseado.

En un uso ejemplar de inflador (750), un operador puede comenzar con el émbolo (767) avanzado hasta una posición distal en el cuerpo (760). Esto se puede lograr por el actuador (764) hacia el mango (758) con el pulgar del operador. El operador puede entonces posicionar el puerto (770) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (770) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces tirar del accionador (764) proximalmente con relación al mango (758) con el pulgar del operador. Este émbolo a su vez se retrae (767) con respecto al cuerpo (760) para dibujar la solución salina (u otro fluido) en el depósito (768). El operador puede entonces retirar el puerto (770) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y el émbolo de avance (767) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (768). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (750) de tal manera que el puerto (770) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior del depósito (768) antes de avanzar el émbolo (767) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (768).

Una vez que el depósito (768) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (750) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (770) con el

puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Estando el dilatador (22) colocado adecuadamente dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede luego conducir el actuador (764) distalmente hacia el mango (758) con el pulgar del operador, con el fin de trasladar el fluido desde el depósito (768) al dilatador (22). El operador puede observar la lectura en el manómetro (762) de presión durante el avance del actuador (764) distalmente con el fin de determinar cuándo se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado.

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces tirar del accionador (764) proximalmente con relación al mango (758) con el pulgar del operador. Este émbolo a su vez se retrae (767) con respecto al cuerpo (760) para extraer el fluido del dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (768) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (750) del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se han completado.

En algunos casos, la varilla (765) y el cuerpo (760) incluyen características complementarias de retención (y/o algún otro tipo de característica) que proporcionan al operador retroalimentación audible y/o táctil. Por ejemplo, tales distintas prestaciones pueden proporcionar al operador retroinformación para indicar posiciones longitudinales de émbolo (767) que están predeterminadamente asociadas con un nivel de presión apropiado en el dilatador (22). Además o como alternativa, tales características pueden proporcionar al operador retroinformación para indicar que la posición longitudinal del émbolo (767) se está acercando a una posición que está predeterminadamente asociada con un nivel de presión apropiado en dilatador (22), alertando así al operador para ralentizar su avance distal del accionador (764) y cuidadosamente observar el manómetro (762). Características de retención (y/o algún otro tipo de característica) también pueden proporcionar al operador retroalimentación audible y/o táctil cuando el émbolo (767) ha alcanzado una posición que se asocia predeterminadamente con aire que es purgado desde el depósito (768) antes de que el puerto (770) se acople con el puerto lateral (26). Otras variaciones adecuadas de inflador (750) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse el inflador (750) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### H. Inflador alternativo 3ejemplar con impulsador rotatorio y liberación de botón

Las FIGS. 16-20C representan otro inflador ejemplar (850). El inflador (850) de este ejemplo incluye una carcasa (860), un cilindro de jeringa (880), y un conjunto de accionamiento de émbolo (900). La carcasa (860) está formada por dos mitades (860a, 860b) que se unen para contener el cilindro de la jeringa (880) y el conjunto de accionamiento de émbolo (900). Tal como se ve mejor en las FIGS. 16-18, cada medio (860a, 860b) incluye una ventana (862) que permite la visualización del tubo de la jeringa (880). En particular, un operador de inflador (850) puede observar la cantidad de líquido que está en el barril de la jeringa (880) mediante la visualización del tubo de la jeringa (880) a través de la ventana (862). Tal como se observa mejor en la FIG. 18, cada medio (860a, 860b) incluye también una respectiva ranura orientada helicoidalmente (864) y el rebaje de brida (866). Las ranuras (864) de las mitades (860a, 860b) están configuradas para alinearse entre sí cuando las mitades (860a, 860b) están unidas, para formar una rosca helicoidal continua en la carcasa (860). Los rebajes de brida (866) de las mitades (860a, 860b) están configurados para alinearse entre sí cuando las mitades (860a, 860b) están unidas, para capturar y retener la brida superior (882) del cilindro de la jeringa (880). El puerto distal (884) de barril de jeringuilla (880) sobresale de la carcasa (860). El puerto distal (884) está configurado para comunicar el fluido hacia y desde el depósito (886) definido por el barril de la jeringa (880).

Tal como se muestra en las FIGS. 17 y 19, el conjunto de accionamiento del émbolo (900) de este ejemplo comprende un par de mitades giratorias de accionamiento (910a, 910b), una varilla de traslación (920), un par de cojinetes de bolas (930), y un émbolo (940). Mitades de actuador rotativas (910a, 910b) cooperan para definir una perilla (911) cuando las mitades (910a, 910b) se ensamblan entre sí. Cada medio (910a, 910b) tiene una respectiva abertura de cojinete (912), el rebaje de varilla (914), carcasa de muelle (916), y un rebaje de brida de varilla (918). Aberturas de cojinete (912) están configuradas para habilitar porciones de cojinetes (930) para que sobresalgan a través de aberturas (912) sin que los cojinetes (930) pasen completamente a través de aberturas (912) cuando el conjunto de actuación de émbolo se monta (900). Cuando las mitades (910a, 910b) se ensamblan entre sí, rebajes de varilla (914) cooperan para recibir de manera deslizante la varilla (920), permitiendo varilla para traducirse longitudinalmente con respecto a mitades ensambladas (910a, 910b). Rebajes de resorte (916) se alinean entre sí para capturar el extremo distal de un resorte (922), que se configuró para sesgar elásticamente la varilla (920) hacia arriba con relación a mitades ensambladas (910a, 910b). Rebajes de brida de varilla (918) comprenden una brida (924) de varilla (920) y con ello restringen el movimiento longitudinal de la varilla (920) con relación a las mitades ensambladas (910a, 910b), mientras que mitting todavía se permita cierto grado de movimiento longitudinal de la varilla (920) con respecto a las mitades ensambladas (910a, 910b), tal como se describirá en mayor detalle a continuación, dicha traducción de la varilla (920) desbloquea selectivamente el acoplamiento entre los cojinetes

(930) y ranuras (864).

Cada medio rotativo de accionamiento (910a, 910b) también incluye un rebaje de brida de émbolo (919). Los rebajes de brida de émbolo (919) cooperan para capturar una brida proximal (942) del émbolo (940). El émbolo (940) por lo tanto se traduce unitariamente con mitades ensambladas (910a, 910b) con relación a la carcasa (860) y con relación al cuerpo de la jeringa (880). Una tonelada PI = (944) en el extremo distal del émbolo (940) se coloca dentro de cuerpo de la jeringa (880). Tal como también se ha indicado anteriormente, el barril de la jeringa (880) está asegurado por la carcasa (860). Por lo anterior se entenderá que el émbolo (940) está configurado para desplazarse en vaivén dentro del barril de la jeringa (880) para variar selectivamente el volumen de depósito (886) en el barril de la jeringa (880), para extraer de ese modo fluido o expulsar el fluido desde el depósito (886).

Tal como se señaló anteriormente, la traducción de varilla (920) del presente ejemplo comprende un resorte (922) y una brida (924). Mientras que el resorte (922) del presente ejemplo comprende un muelle helicoidal, se debe entender que cualquier otro tipo adecuado de elemento elástico puede utilizarse para sensgar elásticamente la varilla (920). La barra de acoplamiento (920) del presente ejemplo incluye además un pulsador (926), un primer rebaje lateral (928), y un segundo rebaje lateral (929). Rebajes laterales (928, 929) están posicionados proximalmente al extremo distal de la varilla (920), y están dimensionados para recibir partes de los cojinetes (930) cuando la varilla (920) se traduce a una posición distal, como se muestra en la FIG. 20B. La barra de acoplamiento (920) está configurada de tal manera que la varilla (920) acciona los cojinetes (930) hacia fuera cuando la varilla (920) está en una posición proximal, como se muestra en la FIG. 20A (en la que se omite de resorte (922)). Cuando los rodamientos (930) están en esta posición, los cojinetes (930) sobresalen a través de las aperturas (912) y se acoplan a las ranuras (864). Cuando los rodamientos (930) se acoplan con las ranuras (864), los cojinetes (930) evitan que el conjunto de accionamiento de émbolo (900) se traslade libremente con relación a la carcasa (860). Sin embargo, la relación entre los cojinetes (930) y la rosca helicoidal formada por ranuras (864) proporcionarán traducción de conjunto de accionamiento de émbolo (900) cuando el conjunto de accionamiento de émbolo (900) se hace girar con relación a la carcasa (860). Cuando la varilla (920) se traduce en la posición distal mostrada en la FIG. 20B, los cojinetes (930) se retraen en rebajes (928, 929), ranuras de desacoplamiento (864). Cuando los rodamientos (930) se desacoplan de las ranuras (864), el conjunto de accionamiento de émbolo (900) se traduce libremente con relación a la carcasa (860). Mientras que las ranuras (928, 929) están desplazadas longitudinalmente una con respecto a la otra en el presente ejemplo, debe entenderse que las ranuras (928, 929) pueden, alternativamente, ubicarse en una posición longitudinal común.

En un uso ejemplar de inflador (850), un operador puede comenzar con el émbolo (940) avanzado a una posición distal como se muestra en la FIG. 20A. El operador puede entonces posicionar el puerto (884) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (884) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces avanzar la varilla (920) distalmente empujando sobre el pulsador (926), desenganchando por ello cojinetes (930) de ranuras (864) como se muestra en la FIG. 20B. A continuación, el operador puede tirar del conjunto de accionamiento de émbolo (900) de forma proximal con respecto a la carcasa (860), que a su vez retrae el émbolo (940) con respecto al cuerpo de la jeringa (880) para extraer la solución salina (u otro fluido) en el depósito (886). El operador puede entonces retirar el puerto (884) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y liberar el pulsador (926). Esto permitirá que el resorte (922) conduzca la varilla (920) hacia arriba con relación a mitades (910a, 910b), que llevarán cojinetes de conducción (930) de varilla (920) hacia el exterior en acoplamiento con ranuras (864) como se muestra en la FIG. 20C.

En esta etapa, el operador puede avanzar el émbolo (940) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (886). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (850) de tal manera que el puerto (884) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (886) antes de avanzar el émbolo (940) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (886). Para purgar el aire desde el depósito (886), el operador puede deprimir el pulsador (926) de nuevo para desenganchar cojinetes (930) de ranuras (864), a continuación, empujar el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente con relación a la carcasa (860) para hacer avanzar el émbolo (940) dentro del barril de la jeringa (880). Alternativamente, el operador puede abstenerse de presionar el pulsador (926), y en su lugar puede girar la perilla (911) con relación a la carcasa (860). Debido al acoplamiento entre los cojinetes (930) y ranuras (864) esta rotación de la perilla (911) con relación a la carcasa (860) impulsará el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente en relación a la carcasa (860), avanzando de este modo el émbolo (940) dentro del barril de la jeringa (880).

Una vez que el depósito (886) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (850) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (884) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). En algunos casos, un manómetro de presión de fluido convencional (no mostrado) puede estar acoplado en la vía de fluido entre el puerto (884) y el puerto lateral (26) (por ejemplo, a través de una "T", etc.). Por supuesto, el inflador (850) puede incluir alternativamente un medidor de presión integral. Estando el dilatador (22) hábilmente colocado dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente con relación a la carcasa (860) para hacer avanzar el émbolo (940) dentro de barril de la jeringa (880), transfiriendo de este modo fluido desde el depósito (886) al dilatador (22). El operador puede observar la lectura en el medidor de

presión mientras que se avanza el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente con el fin de determinar cuando se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado de presión.

En algunos casos, el avance de la disposición de pistón de accionamiento (900) se produce en dos etapas. En la primera etapa, el operador puede deprimir el pulsador (926) de nuevo para desenganchar cojinetes (930) de ranuras (864) y, a continuación, empujar el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente en relación a la carcasa (860) para hacer avanzar el émbolo (940) dentro del barril de la jeringa (880) a través de un primer rango de movimiento que se acerca, pero no acaba de llegar a la presión de fluido deseada. En la segunda etapa, el operador puede liberar el pulsador (926) para volver a atraer cojinetes (930) con ranuras (864), a continuación, girar el botón (911) con relación a la carcasa (860) para impulsar el conjunto de accionamiento de émbolo (900) distalmente con respecto a la carcasa (860), avanzando de este modo el émbolo (940) dentro del barril de la jeringa (880) a través de un segundo rango de movimiento de una manera más controlada con precisión hasta alcanzar la presión de fluido deseada.

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces deprimir el pulsador (926) para desacoplar una vez más cojinetes (930) de ranuras (864), tirando el conjunto de accionamiento de émbolo (900) de forma proximal con respecto a la carcasa (860). Esto retraerá el émbolo (940) con respecto al cuerpo de la jeringa (880), extrayendo de ese modo el fluido de dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede extraerse del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (886) puede utilizarse repetidamente para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (850) del resto de sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se han completado. Otras variaciones adecuadas de inflador (850) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse inflador (850) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### I. Inflador alternativo ejemplar con impulsador de trinquete y liberación de botón

Las FIGS. 21-24E representan otro inflador ejemplar (950). El inflador (950) de este ejemplo incluye una carcasa (960), un cilindro de jeringa (980), y un accionador de émbolo (1000). La carcasa (960) está formada por dos mitades (960A, 960B) que se unen juntos para contener el cilindro de la jeringa (980) y el actuador de émbolo (1000). La carcasa (960) define dos características de agarre de dedo (962, 964) mientras que el extremo proximal del accionador de émbolo (1000) incluye una característica de agarre de palma (1002). Estas características de agarre (962, 964, 1002) están configuradas para permitir a un operador agarrar y manipular el inflador (950) con una sola mano, envolviendo sus dedos sobre las características de los dedos de agarre (962, 964) mientras que se posiciona la función de agarre de palma (1002) en la palma de la misma mano. Tal como se describirá en mayor detalle a continuación, el inflador (950) puede ser accionado selectivamente por el operador apretando su mano para conducir el actuador de émbolo (1000) distal con respecto a la carcasa (960); o mediante la liberación de su agarre para permitir que el actuador de émbolo (1000) se retraiga proximalmente con relación a la carcasa (960).

Tal como se observa mejor en la Figura 22, cada mitad de la carcasa (960A, 960B) define un rebaje de bloque de trinquete correspondiente (972), un rebaje de retención de bloque (974), un rebaje pulsador (976), y un rebaje de brida (978). Los rebajes de bloque de trinquete (972) cooperan para recibir un bloque de trinquete (1010) y el resorte asociado (1018). El resorte (1018) sesga el bloque de trinquete (1010) hacia arriba dentro del rebaje (972). Bloques huecos de enganche (974) cooperan para recibir un pestillo de bloque (1020) y el muelle asociado (1024). El resorte (1024) sesga el bloque de enganche (1020) distalmente dentro del rebaje (974). Rebajes pulsadores (976) cooperan para recibir un botón pulsador (1030) y el resorte asociado (1034). El resorte (1034) sesga el pulsador (1030) hacia arriba dentro del rebaje (972). Mientras que los resortes (1018, 1024, 1034) comprenden los muelles helicoidales en el presente ejemplo, se debe entender que se pueden utilizar cualesquiera otros tipos adecuados de componentes elásticos o características. Los rebajes de brida (978) cooperan para recibir la brida superior (982) del cilindro de la jeringa (980), sujetando de esta manera fijamente el cilindro de jeringa (980) a la carcasa (960). Otras características y configuraciones para la carcasa (960) adecuadas serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

FIG. 22 muestra también características adicionales de actuador de émbolo (1000). En particular, el accionador de émbolo (1000) de este ejemplo comprende un eje (1004) que se extiende distalmente desde la característica de agarre de palma (1002), con un conjunto de dientes de sierra (1006) en la parte inferior del eje (1004). El eje (1004) también incluye un elemento característico de enganche de acoplamiento (1005) sobresaliendo desde el lado superior del eje (1004). La característica de acoplamiento de pestillo (1005) está configurada para interactuar con pestillo (1020), como se describirá en mayor detalle a continuación. El eje termina en un pistón (944), que se coloca dentro del cuerpo de la jeringa (980). El actuador del émbolo (1000) es operable para traducir la relación a la carcasa (960), para de ese modo reciprocarse el pistón (944) dentro del barril de la jeringa (980). Debe

entenderse que tal movimiento alternativo variará selectivamente el volumen de depósito (986) en el barril de la jeringa (980), para extraer de ese modo fluido o expulsar el fluido desde el depósito (986). tal como se muestra en las FIGS. 22 y 24A-24E, un resorte (988) está colocado dentro del depósito (986), entre la cara distal del pistón (1008) y la pared interior distal del depósito (986), para sesgar el actuador de émbolo (1000) proximal en relación con el barril de jeringa (980). Mientras que el resorte (988) comprende un muelle helicoidal en el presente ejemplo, cualquier otro tipo adecuado de elemento elástico puede ser utilizado. Además, el resorte (988) puede estar situado en otra parte de inflador (950).

FIG. 23 muestra el lado proximal del bloque de trinquete (1010). Tal como se muestra, el bloque de trinquete (1010) define una abertura (1012) que está dimensionada y configurada para recibir el eje (1004) del accionador del émbolo (1000). Una característica de trinquete (1014) está situada en la parte inferior de la abertura (1012) y está conformada para complementar dientes de sierra (1006) del eje (1004). Una característica de leva de enganche (1016) está situada en la parte superior de la abertura (1012) y está conformada para complementar una característica de leva (1022) de pestillo de bloque (1020). tal como se describirá en mayor detalle abajo, el bloque de trinquete (1010) es operable para permitir que el actuador de émbolo (1000) se traslade libremente desde una posición proximal a una posición distal; mientras que la prevención de accionamiento de émbolo (1000) se retraiga proximalmente cuando el actuador de émbolo (1000) se libera durante la traducción desde la posición proximal a la posición distal. Tal como también se describirá en mayor detalle a continuación, el pestillo de bloque (1020) está configurado para mantener bloque de trinquete (1010) desacoplado de accionador de émbolo (1000) después de accionarse el pulsador (1030), hasta que el actuador de émbolo (1000) alcanza una posición proximal de inicio.

Las FIGS. 24A-24E representan una serie que muestra las interacciones entre los componentes descritos anteriormente durante el funcionamiento del inflador (950). En particular, la FIG. 24A muestra el actuador de émbolo (1000) en una posición proximal. El bloque de trinquete (1010) está en una posición superior y el pulsador (1030) también se encuentra en una posición superior. El bloque de enganche (1020) está en una posición distal. FIG. 24B muestra el actuador de émbolo (1000) avanzado a una posición distal. El bloque de trinquete (1010) se mantiene en una posición superior, el pulsador (1030) permanece en una posición superior, y el pestillo de bloque (1020) permanece en una posición distal. Durante el avance de accionador de émbolo (1000) desde la posición proximal (FIG. 24A) a la posición distal (FIG. 24B), la función de trinquete (1014) se aplica a lo largo de dientes de sierra (1006) debido a la desviación elástica del resorte (1018). Si el operador relajara su agarre en las características de agarre (962, 964, 1002) durante el avance del accionador de émbolo (1000), el acoplamiento entre la característica de trinquete (1014) y dientes de sierra (1006) impedirían que el actuador de émbolo (1000) se movieran proximalmente, a pesar del sesgo dirigido proximalmente desde el resorte (988). El actuador del émbolo (1000) mantendría su posición longitudinal en relación a la carcasa (960) y también mantendría su posición después de alcanzar la etapa mostrada en la FIG. 24B, hasta que el operador deprime el pulsador (1030).

El pulsador (1030) incluye una proyección integral, orientado hacia abajo (1032) que es operable para conducir el bloque de trinquete (1010) hacia abajo cuando el pulsador (1030) es empujado hacia abajo. Tal como se muestra en la FIG. 24C, el resultante movimiento hacia abajo del bloque de trinquete (1010) desacopla la característica de trinquete (1014) a partir de dientes de sierra (1006). Además, el movimiento hacia abajo del bloque de trinquete (1010) se traduce en la interacción de leva entre las distintas prestaciones de leva (1016, 1022). Esta interacción de acción de leva impulsa el pestillo de bloque (1020) proximalmente hasta que la característica de leva (1016) se mueva hacia abajo por la característica de leva (1022). Tan pronto como la característica de leva (1016) pase la característica de leva (1022), el resorte (1024) conduce el bloque de enganche (1020) distalmente de tal modo que la característica de leva (1022) se coloca sobre un estante superior (1017) de la función de leva (1016). Esta disposición resultante impide que el bloque de trinquete (1010) se mueva hacia arriba, de manera que el pestillo de bloque (1020) bloquea eficazmente el bloque de trinquete (1010) en la posición hacia abajo donde la característica de trinquete (1014) se desacopla de los dientes de sierra (1006). Este bloqueo se mantiene incluso después de liberarse el pulsador (1030), como se muestra en la FIG. 24D. Debe entenderse que, en esta etapa, lo único que mantiene la posición longitudinal del accionador de émbolo (1000) con relación a la carcasa (960) es el agarre del operador en las características de agarre (962, 964, 1002).

Cuando el operador relaja su control sobre las distintas características de agarre (962, 964, 1002), el resorte (988) acciona el actuador de émbolo (1000) proximalmente, como se muestra en la transición de la FIG. 24D a la FIG. 24E. Una vez que el actuador de émbolo (1000) alcanza la posición proximal mostrada en la FIG. 24E, la característica de acoplamiento de pestillo (1005) conduce el bloque de enganche (1020) proximalmente, que desacopla característica de leva (1022) de estante superior (1017) de la función de leva (1016). Este desacoplamiento de característica de leva (1016) permite resorte (1018) para conducir el bloque de trinquete (1010) hacia arriba. En algunas versiones, el bloque de trinquete (1010) en realidad no viaja hacia arriba hasta que el operador avanza el actuador de émbolo (1000) distalmente lo suficiente como para activar la función de trinquete (1014) para asentarse dentro de un valle que precede al primer diente de sierra (1006), como se muestra en la FIG. 24A. Los componentes anteriores pueden estar configurados de tal manera que el pestillo de bloque (1020) no se desplaza distalmente (bajo la influencia del resorte (1024)) suficiente para acoplar el bloque de trinquete (1010) hasta que el bloque de trinquete ha viajado primero hacia arriba lo suficiente para que la plataforma superior (1017) borra la característica de leva (1022). En otras palabras, el pestillo de bloque (1020) no impide el movimiento ascendente del bloque de trinquete (1010) durante la transición de la disposición mostrada en la FIG. 24E de nuevo

a la disposición mostrada en la FIG. 24A.

En un uso ejemplar de inflador (950), un operador puede comenzar con el accionador de émbolo (1000) avanzado hasta una posición distal como se muestra en la FIG. 24B. El operador puede entonces posicionar el puerto (984) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en que el puerto (984) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces deprimir el pulsador (1030) para desenganchar el bloque de trinquete (1010) del eje (1040) como se muestra en la FIG. 24C. Manteniendo al mismo tiempo un control sobre las características de agarre (962, 964, 1002), el operador puede liberar el pulsador (1030) como se muestra en la FIG. 24D. A continuación, el operador puede relajar su control sobre las características de agarre (962, 964, 1002), lo que permite que el muelle (988) impulsa el actuador de émbolo (1000) proximalmente hacia la posición mostrada en la FIG. 24E. Este pistón a su vez se traduce (1008) proximalmente dentro del barril de la jeringa (980), extrayendo de este modo la salina (u otro fluido) en el depósito (986). El operador puede entonces retirar el puerto (984) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de salina.

En esta etapa, el operador puede avanzar el actuador de émbolo (1000) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (986). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (950) de tal manera que el puerto (984) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior de depósito (986) antes de apretar en las características de agarre (962, 964, 1002) para avanzar el actuador de émbolo (1000) distalmente con el fin de purgar el aire de depósito (986). A medida que el actuador avanza el operador de émbolo (1000) distalmente, la característica de trinquete (1014) se trinqueta a lo largo de dientes de sierra (1006) para evitar que el actuador de émbolo (1000) se retraiga proximalmente si y cuando el operador relaja su control sobre las características de agarre (962, 964, 1002).

Una vez que el depósito (986) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (950) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (984) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). En algunos casos, un indicador de presión de fluido convencional (no mostrado) puede estar acoplado en la vía de fluido entre el puerto de acoplamiento (984) y el puerto lateral (26) (por ejemplo, a través de una "T", etc.). Por supuesto, el inflador (950) puede incluir alternativamente un medidor de presión integral. Estando el dilatador (22) hábilmente colocado dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el actuador de émbolo (1000) distalmente con relación a la carcasa (960) para hacer avanzar el pistón (1008) dentro del barril de la jeringa (980), transfiriendo de este modo fluido desde el depósito (986) al dilatador (22). El operador puede observar la lectura en el medidor de presión durante el avance del actuador de émbolo (1000) distalmente con el fin de determinar cuándo se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado de presión. Una vez más, la característica de trinquete (1014) se aplicará a lo largo de dientes de sierra (1006) cuando el accionador de émbolo avanza el operador (1000) distalmente, para evitar que el actuador de émbolo (1000) se retraiga proximalmente si y cuando el operador relaja su control sobre características de agarre (962, 964, 1002).

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un periodo aproximado de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces deprimir el pulsador (1030) para desacoplar una vez más el bloque de trinquete (1010) de dientes de sierra (1006), a continuación, relajando su agarre en las características de agarre (962, 964, 1002). Esto permitirá que el resorte (988) accione el accionador de émbolo (1000) proximalmente, extrayendo el fluido del dilatador (22) al depósito (986). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar posicionado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (986) puede usarse varias veces para dilatar una pluralidad de vías de paso anatómico, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (950) del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se hayan completado. Otras variaciones adecuadas de inflador (950) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que puede utilizarse inflador (950) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

J. Inflador alternativo ejemplar con impulsador de trinquete y liberación de anillo de pulgar

Las FIGS. 25-30C representan otro inflador ejemplar (1050). El inflador (1050) de este ejemplo incluye una carcasa (1060), un cilindro de jeringa (1080), y un conjunto de accionamiento de émbolo (1100). La carcasa (1060) de este ejemplo está formada como una sola pieza que define un par de características de agarre de dedo superior (1062) y un par de características de agarre de dedo inferior (1064). Durante el uso del inflador (1050), un operador puede poner su dedo índice entre las características superiores de agarre (1062) y sus otros tres dedos entre las características de agarre de dedo inferior (1064). El extremo proximal del conjunto de accionamiento de émbolo (1100) define un anillo de pulgar (1102). Características de agarre (1062, 1064) y el anillo de pulgar (1102) están configurados para permitir que un operador capte y manipule el inflador (1050) con una sola mano mediante la participación de sus dedos con las características de agarre de dedo (1062, 1064) e insertando su pulgar de la



misma mano a través del anillo de pulgar (1102). Tal como se describirá en mayor detalle a continuación, el inflador (1050) puede ser accionado selectivamente por el operador de la promoción de su pulgar distalmente para conducir el conjunto de accionador de émbolo (1100) distalmente con relación a la carcasa (1060); o retrayendo su pulgar proximalmente para tirar el conjunto de actuador de émbolo (1100) proximalmente respecto a la carcasa (1060).

Tal como se observa mejor en las FIGS. 25-28, la carcasa (1060) del presente ejemplo define un par de muescas (1068) que están configuradas para recibir lengüetas complementarias (1088) de cilindro de la jeringa (1080) para proporcionar un acoplamiento de ajuste a presión seguro entre la carcasa (1060) y el barril de la jeringa (1080). La carcasa (1060) también define un rebaje de visualización de cilindro de jeringa (1066) que permite la visualización de la cantidad de fluido dentro del cilindro de jeringa (1080) durante el uso del inflador (1050). Tal como se observa mejor en la FIG. 27, el interior de la carcasa (1060) incluye una matriz longitudinal de nervios interiores anulares (1070). Los nervios (1070) tienen cada uno un perfil de diente de sierra. Otras características y configuraciones adecuadas para la carcasa (1060) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

Tal como se observa mejor en las FIGS. 28-29, el conjunto de accionador de émbolo (1100) del presente ejemplo comprende un impulsor de émbolo (1110) y un accionador de leva (1130). El impulsor de émbolo incluye un par de características de trinquete laterales (1112) colocados en los extremos distales de los respectivos brazos elásticos (1114). Los brazos elásticos (1114) se extienden paralelamente al eje longitudinal definido por el impulsor de émbolo (1110), sin embargo, son capaces de desviarse hacia dentro hacia el eje longitudinal se define por el impulsor de émbolo (1110), como se describirá en mayor detalle a continuación. El extremo distal del impulsor de émbolo (1110) incluye un pistón (1116), que se coloca dentro del barril de la jeringa (1080). El conjunto de accionamiento del émbolo (1100) es operable para traducirse en relación a la carcasa (1060), reciprocando con ello el pistón (1116) dentro del barril de la jeringa (1080). Debe entenderse que tal movimiento alternativo variará selectivamente el volumen de depósito (1086) en el barril de jeringuilla (1080), para extraer de ese modo fluido o expulsar el fluido desde el depósito (1086).

El conductor de leva (1130) incluye una varilla (1132) que es integral con el anillo de pulgar (1102). La barra de acoplamiento (1132) está dispuesta de forma deslizable dentro de un taladro en el impulsor de émbolo (1110), tal que el conductor de leva (1130) y el controlador de émbolo (1110) están alineados coaxialmente. Una característica de leva (1140) está asegurada al extremo distal de la varilla (1132) por un pasador (1136). La característica de leva (1140) se posiciona dentro de un canal transversal (1118) del accionador del émbolo (1110) y se proyecta lateralmente desde el canal (1118). La característica de leva (1140) incluye un par de superficies de leva proximalmente presentes (1142) que están posicionadas para aplicarse selectivamente de características de trinquete laterales (1112) de impulsor de émbolo (1110), como se describirá en mayor detalle a continuación. Un resorte (1138) se coloca alrededor de la varilla (1132) y se configura para sesgar el conductor de leva (1130) distal con respecto al impulsor de émbolo (1110). Mientras que el resorte (1138) comprende un muelle helicoidal en el presente ejemplo, cualquier otro tipo adecuado de elemento elástico puede ser utilizado. Además, el resorte (1138) puede estar situado en otras partes de inflador (1050).

Las FIGS. 30A-30C ilustran una serie que muestra las interacciones entre los componentes descritos anteriormente durante el funcionamiento del inflador (1050). En particular, la FIG. 30A muestra el conjunto de accionamiento de émbolo (1100) en una posición distal. Las características de trinquete laterales (1112) se acoplan con nervios (1070) de la carcasa (1060), evitando el impulsor de émbolo (1110) a partir de la traducción proximal con relación a la carcasa (1060). Cuando el operador tira proximalmente en el anillo de pulgar (1102), esto traduce el conductor de leva (1130) proximalmente con respecto al impulsor de émbolo (1110), que se mantiene longitudinalmente en relación a la carcasa (1060). Tal como se muestra en la FIG. 30B, esta retracción del accionador de leva (1130) acciona la característica de leva (1140) en funciones de trinquete laterales (1112). Las superficies de leva (1142) conducen características de trinquete laterales (1112) hacia adentro, dando lugar a que los brazos (1114) se doblen. Esto desengancha características de trinquete (1112) de nervios (1070). Con las características de trinquete (1112) desvinculadas de nervios (1070), el impulsor de émbolo (1110) está libre para traducirse proximalmente con relación a la carcasa (1060) cuando el operador sigue tirando proximalmente en el anillo de pulgar (1102). Una vez que el impulsor de émbolo (1110) alcanza una posición proximal, como se muestra en la FIG. 30C, el operador puede liberar sustancialmente el anillo de pulgar (1102). Este resorte permitirá (1138) conducir el conductor de leva (1130) distal con respecto al impulsor de émbolo (1110). Con el conductor de leva (1130) impulsado en sentido distal con respecto al impulsor de émbolo (1110), la característica de leva (1140) desacopla las características de trinquete (1112), que se desvían hacia el exterior bajo el empuje elástico de los brazos (1114). Las características de trinquete desviadas hacia fuera (1112) acoplan una vez más con nervios (1070). Al avanzarse el actuador de émbolo (1100) distalmente en relación con la carcasa (1060), las características de trinquete (1112) se aplican a lo largo de nervios (1070) e impiden que el impulsor de émbolo (1110) se trasladen de forma proximal cuando se libera el anillo de pulgar (1102).

En un uso ejemplar de inflador (1050), un operador puede comenzar con el conjunto de accionador de émbolo (1100) avanzado a una posición distal como se muestra en la FIG. 30A. El operador puede entonces posicionar el puerto (1084) de cilindro de la jeringa (1080) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en donde el puerto (1084) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el

operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces tirar del anillo al pulgar (1102) proximalmente para conducir la característica de leva (1140) proximalmente, para desacoplar con ello las características de trinquete (1112) de los nervios (1070) como se muestra en la FIG. 30B. El operador puede continuar para tirar del anillo al pulgar (1102) proximal para retraer el accionamiento del conjunto de émbolo (1100) proximalmente hacia la posición mostrada en la FIG. 30C. Esto a su vez traslada el pistón (1116) proximalmente dentro del barril de la jeringa (1080), extrayendo de este modo la solución salina (u otro fluido) al depósito (1086). El operador puede entonces retirar el puerto (1084) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina.

En esta etapa, el operador puede avanzar el conjunto de accionamiento de émbolo (1100) distalmente con el fin de purgar el aire desde el depósito (1086). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (1050) de tal manera que el puerto (1084) se coloca hacia arriba para recoger aire en la parte superior del depósito (1086) antes de empujar el anillo de pulgar (1102) distalmente para hacer avanzar conjunto de accionamiento de émbolo (1100) distalmente con el fin de purgar el aire desde el depósito (1086). A medida que el conjunto de accionamiento de émbolo avanza el operador (1100) distalmente, las características de trinquete (1112) se aplicarán a lo largo de los nervios (1070) para prevenir que el actuador de émbolo (1000) se retraiga proximalmente si y cuando el operario libera anillo de pulgar (1102).

Una vez que el depósito (1086) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador puede acoplar el inflador (1050) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (1084) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). En algunos casos, un manómetro de presión de fluido convencional (no mostrado) puede estar acoplado en la trayectoria de fluido entre el puerto (1084) y el puerto lateral (26) (por ejemplo, a través de una "T", etc.). Por supuesto, el inflador (1050) puede incluir alternativamente un medidor de presión integral. Estando el dilatador (22) adecuadamente colocado dentro de un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el conjunto de accionamiento de émbolo (1100) distalmente con relación a la carcasa (1060) para hacer avanzar el pistón (1,116) dentro del barril de la jeringa (1080), transfiriendo el fluido de este modo desde el depósito (1086) al dilatador (22). El operador puede observar la lectura en el medidor de presión durante el avance del conjunto de accionamiento de émbolo (1100) distalmente con el fin de determinar cuando se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado de presión. Una vez más, las características de trinquete (1112) se aplican a lo largo de los nervios (1070) cuando el operador avanza el conjunto de actuador de émbolo (1100) distalmente, para evitar que el conjunto de actuador de émbolo (1100) se retraiga proximalmente si y cuando el operador libere el anillo de pulgar (1102).

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces tirar del anillo al pulgar (1102) proximalmente para conducir la característica de leva (1140) proximalmente, para desenganchar con ello las características de trinquete (1112) a partir de nervios (1070). Esto permitirá que el impulsor de émbolo (1110) se traslade proximalmente con relación a la carcasa (1060). El operador puede continuar para tirar del anillo de pulgar (1102) proximal para retraer el conjunto de accionamiento de émbolo (1100) proximalmente hacia la posición mostrada en la FIG. 30C. Esto a su vez trasladará el pistón (1116) proximalmente dentro del barril de la jeringa (1080), extrayendo de este modo la solución salina (u otro líquido) del dilatador (22) al depósito (1086). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el dilatador (22) puede ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Así, el mismo volumen de líquido dentro del depósito (1086) se puede utilizar, repetidamente, para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (1050) desde el resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se hayan completado. Otras variaciones adecuadas del inflador (1050) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que el inflador (1050) puede ser usado será evidente para los expertos ordinarios en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### K. El inflador con impulsor rotativo y liberación de botón de características de bloqueo deslizante

Las FIGS. 31-37C representan un inflador (1150) de acuerdo con la presente invención. El inflador (1150) de este ejemplo incluye una carcasa (1160), un cilindro de jeringa (1180), y un conjunto de accionamiento de émbolo (1200). La carcasa (1160) está formada por dos mitades (1160a, 1160b) que se unen entre sí para contener cilindro de la jeringa (1180) y el conjunto de accionamiento de émbolo (1200). Tal como se observa mejor en las FIGS. 31-33, cada medio (1160a, 1160b) incluye una ventana (1162) que permite la visualización de tubo de la jeringa (1180). En particular, un operador de inflador (1150) puede observar la cantidad de líquido en el barril de la jeringa (1180) mediante la visualización de tubo de la jeringa (1180) a través de la ventana (1162).

Tal como se observa mejor en la FIG. 33, cada medio (1160a, 1160b) incluye también una ranura respectivamente orientada helicoidalmente (1164) y el rebaje de brida (1166). Las ranuras (1164) de mitades (1160a, 1160b) están configuradas para alinear entre sí cuando las mitades (1160a, 1160b) están unidas, para

formar una rosca helicoidal continua en la carcasa (1160). Los rebajes de brida (1166) de mitades (1160a, 1160b) están configurados para alinear uno con el otro cuando (1160a, 1160b) se unen mitades, para capturar y retener la brida superior (1182) de cilindro de la jeringa (1180). El puerto distal (1184) del cilindro de la jeringa (1180) sobresale distalmente desde la carcasa (1160). El puerto distal (1184) está configurado para comunicar el fluido hacia y desde el depósito (1186) definido por el barril de la jeringa (1180). Cada media carcasa (1160a, 1160b) también incluye una muesca lateral respectiva (1163). Cuando las mitades (1160a, 1160b) se ensamblan entre sí, las muescas (1163) proporcionan holgura para una porción que sobresale lateralmente de un medidor de presión (1185), que es una característica integral de cuerpo de la jeringa (1180) en esta realización. El manómetro de presión (1185) puede estar configurado y operable como cualquier otro manómetro de presión (162, 262, 362, 462, 472, 482, 562, 662, 762) que se describe en este documento; o puede estar configurado y operable en cualquier otra forma adecuada. Alternativamente, el manómetro de presión (1185) y muescas (1163) simplemente pueden omitirse si se desea.

Tal como se muestra en las FIGS. 34-36, el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) de esta realización comprende un par de mitades de actuador giratorio (1210a, 1210b), una varilla de traslación longitudinal (1220), un par de miembros de hilo retráctil (1230, 1231), y un émbolo (1240). Mitades de actuador giratorio (1210a, 1210b) cooperan para definir un botón (1211) cuando las mitades (1210a, 1210b) se ensamblan entre sí. Cada medio (1210a, 1210b) tiene un respectivo par de canales de rosca (1212, 1213), un rebaje de varilla (1214), un rebaje de resorte (1216), y un rebaje de brida de varilla (1218). Cuando las mitades (1210a, 1210b) se ensamblan entre sí, los canales de rosca (1212, 1213) cooperan para permitir que miembros de hilo (1230, 1231) se trasladan selectivamente lateralmente con respecto a la varilla (1220) y por lo tanto sobresalen selectivamente hacia fuera desde el conjunto de mitades (1210a, 1210b) como se describirá en mayor detalle a continuación. Además, los rebajes de barra (1214) cooperan para recibir de manera deslizante la varilla (1220), permitiendo que la varilla se traslada longitudinalmente con respecto a las mitades ensambladas (1210a, 1210b). Rebajes de resorte (1216) se alinean entre sí para capturar el extremo distal de un resorte (1222), que está configurado para sesgar elásticamente la varilla (1220) hacia arriba con relación a mitades ensambladas (1210a, 1210b). Rebajes de brida de varilla (1218) abarcan una brida (1224) de la varilla (1220) y con ello restringen el movimiento longitudinal de la varilla (1220) con relación a las mitades ensambladas (1210a, 1210b) permitiendo al mismo tiempo un cierto grado de movimiento longitudinal de la varilla (1220) en relación con mitades ensambladas (1210a, 1210b). Tal como se describirá en mayor detalle a continuación, dicha traducción de la varilla (1220) desbloquea selectivamente el acoplamiento entre los miembros de hilo (1230, 1231) y las ranuras (1164).

Cada mitad de actuador giratorio (1210a, 1210b) también incluye un rebaje de brida del émbolo (1219). Rebajes de brida del émbolo (1219) cooperan para capturar una brida proximal (1242) del émbolo (1240). El émbolo (1240) por lo tanto se traduce unitariamente con mitades ensambladas (1210a, 1210b) con respecto a la carcasa (1160) y en relación con el barril de la jeringa (1180). Un pistón (1244) en el extremo distal del émbolo (1240) se posiciona dentro del barril de la jeringa (1180). tal como también se ha indicado anteriormente, el barril de la jeringa (1180) está asegurado por la carcasa (1160). Por lo tanto, debe entenderse que el émbolo (1240) está configurado para desplazarse en vaivén dentro del barril de la jeringa (1180) para variar selectivamente el volumen de depósito (1186) en el barril de la jeringa (1180), para extraer de ese modo fluido o expulsar fluido desde el depósito (1186), en respuesta al movimiento longitudinal del conjunto de accionamiento de émbolo (1200) con relación a la carcasa (1160).

Tal como se señaló anteriormente, la traducción de la varilla (1220) de la presente realización comprende un resorte (1222) y una brida (1224). El resorte (1222) se apoya proximalmente contra la brida (1224). Mientras que el resorte (1222) de la presente realización comprende un resorte de bobina, se debe entender que cualquier otro tipo adecuado de elemento elástico puede utilizarse para sesgar elásticamente la varilla (1220). La varilla (1220) de la presente realización incluye además un pulsador (1226) y un par de ranuras (1234, 1235) formados cerca del extremo distal de la varilla (1220). Tal como se observa mejor en la FIG. 36, cada ranura (1234, 1235) está orientada oblicuamente con respecto al eje longitudinal de la varilla (1220). Además, la ranura (1234) está en una posición vertical que está desplazada desde la posición vertical de la ranura (1235), de manera que la ranura (1235) está colocada distalmente en relación con la ranura (1234). El miembro de rosca (1230) se sujeta a un pasador (1232), que está dispuesto de forma deslizante en la ranura (1234). Del mismo modo, el miembro de hilo (1231) está fijado a un pasador (1233), que está dispuesto de forma deslizante en la ranura (1235). Refiriéndose a la FIG. 35, el miembro de rosca (1230) está configurado para ajustarse de manera deslizante en el canal de hilo (1212), mientras que el miembro de rosca (1231) está configurado para ajustarse de manera deslizante en forma en canal de hilo (1213). Canales de hilo (1212, 1213) impiden que los miembros de hilo (1230, 1231) se mueven a lo largo de la longitud de las mitades giratorias de accionamiento (1210a, 1210b); sin embargo, permiten que los miembros de hilo (1230, 1231) se mueven lateralmente con respecto a las mitades de actuador rotativo (1210a, 1210b).

Debido a la configuración de los canales de hilo (1212, 1213) y una acción de leva proporcionada a través de la cooperación entre las ranuras (1234, 1235) y pernos (1232, 1233), los miembros de hilo (1230, 1231) están configurados para moverse entre una posición retraída hacia dentro (cuando la varilla (1220) está en una posición distal con relación a mitades (1210a, 1210b)) y una posición extendida hacia fuera (cuando la varilla (1220) está en una posición proximal con respecto a las mitades (1210a, 1210b)). En particular, la FIG. 37A muestra la varilla (1220) en una posición proximal con respecto a las mitades (1210a, 1210b). Tal como se muestra, los miembros de hilo (1230, 1231) están en posiciones extendidas hacia fuera, de manera que los extremos exteriores de los

miembros de hilo (1230, 1231) sobresalen hacia fuera desde mitades (1210a, 1210b) y ranuras de acoplamiento (1164) de la carcasa (1160). Cuando los miembros de hilo (1230, 1231) se acoplan con las ranuras (1164) de la carcasa (1160) como se muestra en la FIG. 37A, el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) actuará como un tornillo de avance de tal manera que la rotación del botón (1211) con relación a la carcasa (1160) avanzará o  
 5 retraerá el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) con relación a la carcasa (1160), con lo que se hace avanzar o retraer el émbolo (1240) con respecto al cuerpo de la jeringa (1180), dependiendo de la dirección en la que se hace girar la perilla (1211).

También debe entenderse que la configuración de los miembros de hilo (1230, 1231) y las ranuras (1164)  
 10 pueden proporcionar una funcionalidad de auto-bloqueo. En particular, la presión de fluido dentro del barril de la jeringa (1180) y/o el sesgo proximal proporcionado por el resorte (1222) no causará que el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) se gire y de ese modo "retroceden" el conjunto de actuación de émbolo (1200) proximalmente mientras que los miembros de hilo (1230, 1231) se acoplan con ranuras (1164). Cuando los  
 15 miembros de hilo (1230, 1231) se acoplan con ranuras (1164), el conjunto de accionamiento de émbolo (1200), sólo se traducirá en relación con la carcasa (1160) cuando el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) se hace girar con relación a la carcasa (1160) cuando el operador agarre la perilla (1211) y girando la perilla activamente (1211) con relación a la carcasa (1160).

Cuando la varilla (1220) se traduce a una posición distal (por ejemplo, por un pulsador de operador de  
 20 presión (1226), mientras que se agarre la carcasa (1160) y/o la perilla (1211)) como se muestra en la FIG. 37B, la acción de leva entre las ranuras (1234, 1235) y los pernos (1232, 1233) acciona simultáneamente los miembros de hilo (1230, 1231) hacia el interior, de manera que los extremos externos de los miembros de hilo (1230, 1231) desenganchan las ranuras (1164) de la carcasa (1160) y se retraen dentro de mitades (1210a, 1210b). Con los  
 25 miembros de hilo (1230, 1231) desvinculados de ranuras (1164), el conjunto de actuación de émbolo (1200) puede ser avanzado libremente en sentido distal o se retraen proximalmente con relación a la carcasa (1160). Debido a la presencia del resorte (1222), el operador debe mantener el pulsador (1226) en una posición deprimida con el fin de mantener a los miembros de hilo (1230, 1231) desvinculados de ranuras (1164). Una vez que el operador libera el pulsador (1226), el empuje elástico de resorte (1222) impulsará la varilla (1220) de manera proximal en relación con  
 30 mitades (1210a, 1210b). Debido a la acción de leva entre las ranuras (1234, 1235) y los pernos (1232, 1233), el movimiento proximal de la varilla (1220) con relación a las mitades (1210a, 1210b) impulsarán miembros de rosca (1230, 1231) de forma simultánea hacia el exterior de nuevo y en acoplamiento con las ranuras (1164).

En un uso ejemplar de inflador (1150), un operador puede comenzar con el conjunto de accionamiento de  
 35 émbolo (1200) avanzado hasta una posición distal como se muestra en la FIG. 37B. El operador puede entonces posicionar el puerto (1184) en un recipiente o en otro recipiente de solución salina del que extraer fluido. En los casos en los que el puerto (1184) se acopla con un extremo del tubo flexible (46), el operador puede colocar el otro extremo del tubo flexible (46) en la solución salina. En cualquier caso, el operador puede entonces avanzar la varilla (1220) de manera distal empujando sobre el pulsador (1226), desenganchando por ello los miembros de hilo (1230, 1231) a partir de ranuras (1164) como se muestra en la FIG. 37B. A continuación, el operador puede tirar el conjunto  
 40 de accionamiento de émbolo (1200) proximalmente con relación a la carcasa (1160) como se muestra en la FIG. 37C, que a su vez retraen el émbolo (1240) con respecto al cuerpo de la jeringa (1180) para extraer la solución salina (u otro fluido) en el depósito (1186). El operador puede entonces retirar el puerto (1184) o el tubo flexible (46) desde el recipiente de solución salina y liberar el pulsador (1226). Esto permitirá que el resorte (1222) conduzca la varilla (1220) de manera proximal en relación con mitades (1210a, 1210b), que resultará en que la varilla (1220)  
 45 conduce los miembros de hilo (1230, 1231) hacia fuera y de vuelta al acoplamiento con ranuras (1164).

En esta etapa, el operador puede avanzar el émbolo (1240) distalmente con el fin de purgar el aire desde el  
 50 depósito (1186). Por ejemplo, el operador puede orientar el inflador (1150) de tal manera que el puerto (1184) se coloca hacia arriba para recoger aire a la parte superior del depósito (1186) antes de avanzar el émbolo (1240) distalmente con el fin de purgar el aire desde el depósito (1186). Para purgar el aire desde el depósito (1186), el operador puede deprimir el pulsador (1226) de nuevo para desenganchar los miembros de hilo (1230, 1231) de ranuras (1164), empujando el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) distalmente con relación a la carcasa (1160) para avanzar el émbolo (1240) dentro del barril de la jeringa (1180). Alternativamente, el operador puede abstenerse de presionar el pulsador (1226), y en su lugar puede girar el mando (1211) con relación a la carcasa  
 55 (1160). Debido al acoplamiento entre los miembros de hilo (1230, 1231) y las ranuras (1164) esta rotación de la perilla (1211) con relación a la carcasa (1160) impulsará el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) distalmente con relación a la carcasa (1160), avanzando de este modo el émbolo (1240) dentro del barril de la jeringa (1180).

Una vez que el depósito (1186) ha sido suficientemente lleno de fluido y el aire ha sido purgado, el operador  
 60 puede acoplar el inflador (1150) con catéter de dilatación (20), tal como por acoplamiento de puerto (1184) con el puerto lateral (26) a través de un tubo flexible (46). Con el dilatador (22) adecuadamente posicionado en un paso anatómico (por ejemplo, un ostio (O), etc.), el operador puede entonces avanzar el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) distalmente con relación a la carcasa (1160) para hacer avanzar el émbolo (1240) dentro del barril de la jeringa (1180), transfiriendo fluido de este modo desde el depósito (1186) al dilatador (22). El operador puede  
 65 observar la lectura en el manómetro de presión (1185) mientras que se avanza el conjunto de accionamiento del émbolo (1200) distalmente con el fin de determinar cuándo se ha alcanzado el nivel de presión de fluido apropiado.

En algunos casos, el avance del conjunto de accionamiento de émbolo (1200) se produce en dos etapas. En la primera etapa, el operador puede deprimir el pulsador (1226) de nuevo para desenganchar los miembros de hilo (1230, 1231) de ranuras (1164), empujando el conjunto del émbolo de accionamiento (1200) distalmente con relación a la carcasa (1160) para avanzar el émbolo (1240) dentro del barril de la jeringa (1180) a través de un primer rango de movimiento que se acerca, pero no acaba de llegar a la presión de fluido deseada. En la segunda etapa, el operador puede liberar el pulsador (1226) para volver a involucrar a los miembros de hilo (1230, 1231) con ranuras (1164), girando la perilla (1211) con relación a la carcasa (1160) para conducir el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) distalmente con relación a la carcasa (1160), avanzando de este modo el émbolo (1240) dentro del barril de la jeringa (1180) a través de un segundo rango de movimiento de una manera más controlada con precisión hasta alcanzar la presión de fluido deseada. Cuando el operador deja de rotar la perilla (1211) con relación a la carcasa (1160), la posición longitudinal del conjunto de accionamiento de émbolo (1200) con relación a la carcasa (1160) permanecerá fija (debido a la naturaleza de autobloqueo de los miembros de hilo (1230, 1231), etc.) hasta que el operador gira de nuevo la perilla (1211) o deprime el pulsador (1226) para desenganchar los miembros de hilo (1230, 1231) de ranuras (1164).

Una vez que el operador ha alcanzado el nivel deseado de presión en el dilatador (22) dentro del paso anatómico para dilatar el paso anatómico, el operador puede hacer una pausa durante un período aproximado, de tiempo predeterminado (por ejemplo, aproximadamente tres segundos, etc.). El operador puede entonces deprimir el pulsador (1226) para desacoplar una vez más miembros de hilo (1230, 1231) de ranuras (1164), tirando el conjunto de accionamiento de émbolo (1200) proximalmente en relación a la carcasa (1160). Esto retraerá el émbolo (1240) con respecto al cuerpo de la jeringa (1180), extrayendo de ese modo el fluido de dilatador (22). Con el dilatador (22) ahora desinflado, el operador puede volver a inflar y desinflar el dilatador (22) varias veces si se desea en el mismo paso anatómico, y el dilatador (22) puede eventualmente ser retraído del paciente. Alternativamente, si el operador desea dilatar pasos anatómicos adicionales, el dilatador (22) puede estar colocado en el próximo paso anatómico, y el operador puede repetir los pasos anteriores para dilatar el próximo paso anatómico. Por lo tanto, el mismo volumen de fluido dentro del depósito (1186) se puede utilizar varias veces para dilatar una pluralidad de pasos anatómicos, sin tener que retirar el dilatador (22) del paciente, y sin tener que desacoplar el inflador (1150) a partir del resto del sistema de catéter dilatador (10), hasta que todas las dilataciones deseadas se hayan completado. Otras variaciones adecuadas del inflador (1150) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. Del mismo modo, otras formas adecuadas en las que el inflador (1150) puede ser usado será evidente para los expertos ordinarios en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### L. Inflador alternativo ejemplar con receso lateral y agarre de tubos

Las FIGS. 38-44 representan otro inflador ejemplar (1250). El inflador (1250) de este ejemplo incluye una carcasa (1260), un cilindro de jeringa (1280), y un conjunto de accionamiento de émbolo (1300). La carcasa (1260) incluye una ventana (1262) que permite la visualización de tubo de la jeringa (1280). Tal como puede observarse en las FIGS. 38-40, la ventana (1262) de este ejemplo está abierta a lo largo de una extensión angular de aproximadamente 180°, aunque se debe entender que la ventana (1262) puede estar abierta a lo largo de cualquier otra extensión angular adecuada. Además, como se observa mejor en las FIGS. 40 y 44, la ventana (1262) se extiende hasta el extremo distal de la carcasa (1260), por debajo del puerto distal (1284) del cilindro de la jeringa (1280) en el presente ejemplo. La carcasa (1260) del presente ejemplo incluye además una característica de retención del tubo (1440) en el extremo distal de la carcasa (1260). En particular, la característica de retención del tubo (1440) define una muesca (1442) que está configurada para recibir y retener de forma liberable el tubo (1400) que se acopla con el puerto distal (1284) del cilindro de la jeringa (1280). A modo de ejemplo solamente, la muesca (1442) puede definir una anchura de hueco que es ligeramente menor que el diámetro exterior del tubo (1400) de tal manera que el tubo (1400) se deforma para encajar en la muesca (1442) con una ligera interferencia para retener liberablemente la tubería (1400) en la muesca (1442).

Tal como se muestra, la configuración y el posicionamiento de la muesca (1442) permite que la tubería (1400) forme un bucle, encontrándose el extremo libre (1402) de tubo distalmente al inflador (1250). En algunos usos de inflador (1250), el tubo (1400) se acopla con la muesca (1442) solamente antes de utilizarse realmente el inflador (1250). Cuando comienza el uso real de inflador (1250) (por ejemplo, llenando el barril de la jeringa (1280) con solución salina, actuando el inflador (1250) para expandir un dilatador (22), etc.), tubería (1400) puede ser eliminada de la muesca (1442) para facilitar la colocación del extremo libre (1402) en relación con una fuente de solución salina y/o en relación a un sistema de catéter de dilatación (10), etc. Alternativamente, la tubería (1400) puede quedar dispuesta en la muesca (1442) cuando el extremo libre (1402) se coloca en una fuente de salina para llenar el barril de la jeringa (1280). El operador puede desear ajustar selectivamente la colocación del tubo (1400) en la muesca (1442) antes de insertar el extremo libre (1402) en la fuente de solución salina, tal como mediante la tubería (1400) dentro de la muesca (1442) de deslizamiento o la eliminación de la tubería (1400) de la muesca (1442), volviendo a insertar la tubería (1400) en la muesca, etc. Teniendo el tubo (1400) en la muesca (1442) mientras que se llena el cilindro de la jeringa (1280) con solución salina puede liberar la mano de un operador. Además, o en la alternativa, la retención del tubo (1400) en la muesca (1442) puede impedir que el tubo (1400) se mueva indeseablemente o de otro modo asumir una orientación/configuración no deseada mientras que el barril de la jeringa (1280) está siendo llenado. Otras formas adecuadas en las que pueden utilizarse la muesca (1442) serán

evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento. También debe entenderse que la muesca (1442) es meramente opcional.

Aparte de la diferente configuración de la ventana (1262) y la presencia de la función de retención de tubo (1440), la carcasa (1260) del presente ejemplo está sustancialmente idéntica a la carcasa (1160) descrita anteriormente. En particular, el interior de la carcasa (1260) incluye una ranura similar a la ranura (1164); y un rebaje de brida similar al rebaje de brida (1166). El conjunto de accionamiento de émbolo (1300) de este ejemplo es sustancialmente idéntico al conjunto de accionamiento de émbolo (1200) descrito anteriormente, e incluye un botón (1311) y un pulsador (1326). A diferencia de la perilla (1311) descrita anteriormente, la perilla (1311) de este ejemplo incluye una matriz angular de cavidades curvadas. De otro modo, el conjunto de accionamiento de émbolo (1300) tiene todas las mismas características que el conjunto de accionamiento de émbolo (1200), incluyendo a los miembros de hilo selectivamente retráctiles como miembros de hilo (1230, 1231), que se retraen selectivamente en relación a la carcasa (1260) cuando el pulsador (1326) es deprimido. El funcionamiento del inflador (1250) es, pues, idéntico a la operación del inflador (1150) como se describe anteriormente. También hay que señalar que el barril de la jeringa (1280) incluye un manómetro de presión integral (1285) que se sustancialmente idéntico al manómetro (1185) descrito anteriormente, aunque el manómetro (1285) es, por supuesto, meramente opcional. Otras características y operabilidades adecuadas que pueden ser incorporadas en el inflador (1250) serán evidentes para personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

#### IV. Diverso

Se debe entender que cualquiera de los ejemplos descritos en este documento pueden incluir varias otras características, además de o en lugar de los descritos anteriormente. A modo de ejemplo solamente, cualquiera de los ejemplos descritos en este documento también pueden incluir una o más de las diversas características descritas en cualquiera de las diversas referencias.

Debe entenderse que una cualquiera o más de las enseñanzas, expresiones, formas de realización, ejemplos, etc. descritos en este documento pueden combinarse con uno cualquiera o más de las otras enseñanzas, expresiones, formas de realización, ejemplos, etc., que se describen en este documento. Las anteriores enseñanzas, expresiones, formas de realización, ejemplos, etc. consiguiente, no deben considerarse aisladamente entre sí. Varias formas adecuadas en las que las enseñanzas en el presente documento pueden ser combinadas serán fácilmente evidentes a personas de experiencia ordinaria en la técnica en vista de las enseñanzas del presente documento.

Las versiones de los dispositivos descritos en la presente memoria pueden ser diseñadas para ser desechadas después de un solo uso, o pueden ser diseñadas para ser utilizadas múltiples veces. Las versiones pueden, en uno o en ambos casos, ser reacondicionadas para su reutilización después de al menos un uso. El reacondicionamiento puede incluir cualquier combinación de los pasos de desmontaje del dispositivo, seguido por la limpieza o sustitución de piezas particulares, y reensamblaje subsiguiente. En particular, las versiones del dispositivo pueden ser desmontadas, y cualquier número de las piezas o partes del dispositivo particulares pueden ser sustituidas o eliminadas selectivamente en cualquier combinación. Tras la limpieza y/o sustitución de partes concretas, las versiones del dispositivo pueden volverse a montar para su uso posterior, ya sea en una instalación de reacondicionamiento, o por un equipo quirúrgico inmediatamente antes de un procedimiento quirúrgico. Los expertos en la técnica apreciarán que el reacondicionamiento de un dispositivo puede utilizar una variedad de técnicas para el desmontaje, limpieza/sustitución, y remontaje. El uso de tales técnicas, y el dispositivo reacondicionado resultante, están dentro del alcance de la presente solicitud.

A modo de ejemplo solamente, las versiones descritas en este documento pueden procesarse antes de la cirugía. En primer lugar, un instrumento nuevo o usado puede obtenerse y, si es necesario, limpiarse. El instrumento puede entonces esterilizarse. En una técnica de esterilización, el instrumento se coloca en un recipiente cerrado y sellado, tal como una bolsa de plástico o de TYVEK. El recipiente y el instrumento pueden entonces colocarse en un campo de radiación que puede penetrar en el recipiente, tal como la radiación gamma, rayos x, o electrones de alta energía. La radiación puede matar las bacterias en el instrumento y en el contenedor. El instrumento esterilizado puede entonces ser almacenado en el recipiente estéril. El recipiente sellado puede mantener el instrumento estéril hasta que se abra en una instalación quirúrgica. Un dispositivo también puede ser esterilizado utilizando cualquier otra técnica conocida en la técnica, incluyendo pero no limitado a radiación beta o gamma, óxido de etileno, o vapor.

Habiéndose mostrado y descrito varias versiones de la presente invención, otras adaptaciones de los métodos y sistemas descritos en este documento pueden llevarse a cabo mediante las modificaciones apropiadas por un experto ordinario en la técnica sin apartarse del alcance de la presente invención. Varias de estas modificaciones potenciales han sido mencionadas, y otras serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, los ejemplos, versiones, geometría, materiales, dimensiones, proporciones, pasos, y similares discutidos anteriormente son ilustrativos y no se requieren. De acuerdo con ello, el alcance de la presente invención debe ser considerado en términos de las siguientes reivindicaciones y se entiendo que no ha de limitarse a los detalles de estructura y funcionamiento mostrados y descritos en la especificación y dibujos.

**Reivindicaciones**

1. Un aparato (1150), que comprende:

- 5 una pieza de mano que comprende una carcasa (1160), en la que la carcasa (1160) incluye una primera característica de bloqueo;
- un depósito (1186) que tiene una capacidad variable del fluido; y
- un conjunto de émbolo (1200), en el que el conjunto de émbolo (1200) es móvil con respecto a la carcasa (1160) para variar selectivamente la capacidad de fluido del depósito (1186), en el que el conjunto de émbolo (1200) incluye una segunda función de bloqueo configurado para enganchar selectivamente la primera función de bloqueo para mantener selectivamente una ubicación del conjunto de émbolo (1200) en una posición longitudinal seleccionada en relación a la carcasa (1160), en la que las características primera y segunda de bloqueo están configuradas para acoplarse selectivamente entre sí por una de las características de bloqueo primera o segunda moviéndose linealmente a lo largo de una trayectoria que es transversal a un eje longitudinal definido por el conjunto de émbolo (1200),
- 15 en el que la pieza de mano comprende un cuerpo de jeringa (1180) dispuesto dentro de la carcasa, en la que el conjunto de émbolo (1200) incluye un pistón (1244) dispuesto de manera deslizante en el cuerpo de la jeringa (1180), en el que el pistón (1244) y el cuerpo de la jeringa (1180) cooperan para definir el depósito (1186), en el que la primera característica de bloqueo comprende una ranura helicoidal (1164) definida por la carcasa (1160),
- 20 en el que la segunda característica de bloqueo comprende un primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) configurado para acoplar de forma selectiva la ranura helicoidal (1164), en donde el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) está configurado para desplazarse linealmente a lo largo de una trayectoria que es transversal a un eje longitudinal definido por el conjunto de émbolo (1200) para activar selectivamente la ranura helicoidal (1164), y
- 25 en el que el conjunto de émbolo (1200) comprende además:
- un miembro de vaivén (1220), y
- un miembro de carcasa (1210a, 1210b), en el que el miembro de vaivén (1220) está dispuesto de forma deslizable en relación con el miembro de carcasa (1210a, 1210b), en el que el miembro de vaivén (1220) está configurado para trasladarse en relación con el miembro de carcasa (1210a, 1210b) para acoplar y desacoplar el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) con la ranura helicoidal (1164) selectivamente, **caracterizado porque** el miembro de vaivén (1220) define una ranura oblicua (1234, 1235) y en el que el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) está bien sujeto a un pasador (1232, 1233) dispuesto en la ranura oblicua (1234, 1235).
- 30
- 35
2. El aparato de la reivindicación 1, en el que el cuerpo de la jeringa (1180) incluye un sensor de presión integral (1185).
- 40
3. El aparato de la reivindicación 1, en el que las características de bloqueo primera y segunda están configuradas para proporcionar traslación del conjunto de émbolo (1200) con relación a la pieza de mano en respuesta a la rotación del conjunto de émbolo (1200) con relación a la pieza de mano.
- 45
4. El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro de vaivén (1220) está desviado elásticamente para accionar el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) en acoplamiento con la ranura helicoidal (1164).
5. El aparato de la reivindicación 1, en el que la segunda característica de bloqueo comprende además un segundo miembro de hilo retráctil (1230, 1231) configurado para selectivamente acoplarse a la ranura helicoidal.
- 50
6. El aparato de la reivindicación 5, en el que el miembro de vaivén (1220) es operable para conducir simultáneamente los miembros primero y segundo de hilo retráctil (1230, 1231) en direcciones opuestas transversalmente a un eje longitudinal definido por el elemento de vaivén (1220).
7. El aparato de la reivindicación 5, en el que el primer miembro de hilo retráctil (1230) se encuentra en una primera posición longitudinal a lo largo de una longitud del miembro de vaivén (1220), en el que el segundo miembro de hilo retráctil (1231) está situado en una segunda posición longitudinal a lo largo de la longitud del miembro de vaivén (1220), en el que la primera posición longitudinal es proximal a la segunda posición longitudinal.
- 55
8. El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro de carcasa (1210a, 1210b) define un canal (1212, 1213) y un eje longitudinal, en el que el canal (1212, 1213) se orienta transversalmente al eje longitudinal, en el que el primer miembro de rosca retráctil (1230, 1231) está dispuesto de forma deslizable en el canal (1212, 1213).
- 60
9. El aparato de la reivindicación 1, en el que la pieza de mano comprende una ventana (1162) configurada para permitir la visualización de al menos una parte del depósito (1186), o en el que el conjunto de émbolo (1200) está configurado para trasladarse libremente con relación a la pieza de mano cuando la segunda característica de bloqueo se desacopla de la primera configuración de bloqueo.
- 65

5 **10.** El aparato de la reivindicación 1, en el que el miembro de vaivén (1220) del conjunto de émbolo es una varilla, en el que el conjunto de émbolo (1200) es giratorio relativo a la pieza de mano para variar la capacidad definida por el conjunto de émbolo (1200) y el depósito (1186) cuando el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) se acopla con la ranura helicoidal (1164), en el que el conjunto de émbolo (1200) es trasladable en relación con la pieza de mano para variar la capacidad definida por el conjunto de émbolo (1200) y el depósito (1186) cuando el primer miembro de hilo retráctil (1230, 1231) se desacopla de la ranura helicoidal (1164).

10 **11.** El aparato de la reivindicación 1, en el que el segundo miembro de bloqueo comprende un par de miembros de hilo retráctil (1230, 1231) configurado para acoplar selectivamente la ranura helicoidal (1164), en el que el miembro de vaivén (1220) es una varilla deslizable con relación al miembro de carcasa (1210a, 1210b) para extender y retraer los miembros de hilo retráctil (1230, 1231) en direcciones transversales opuestas para acoplar y desacoplar selectivamente los miembros de hilo irretractable (1230, 1231) con la ranura helicoidal (1164).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



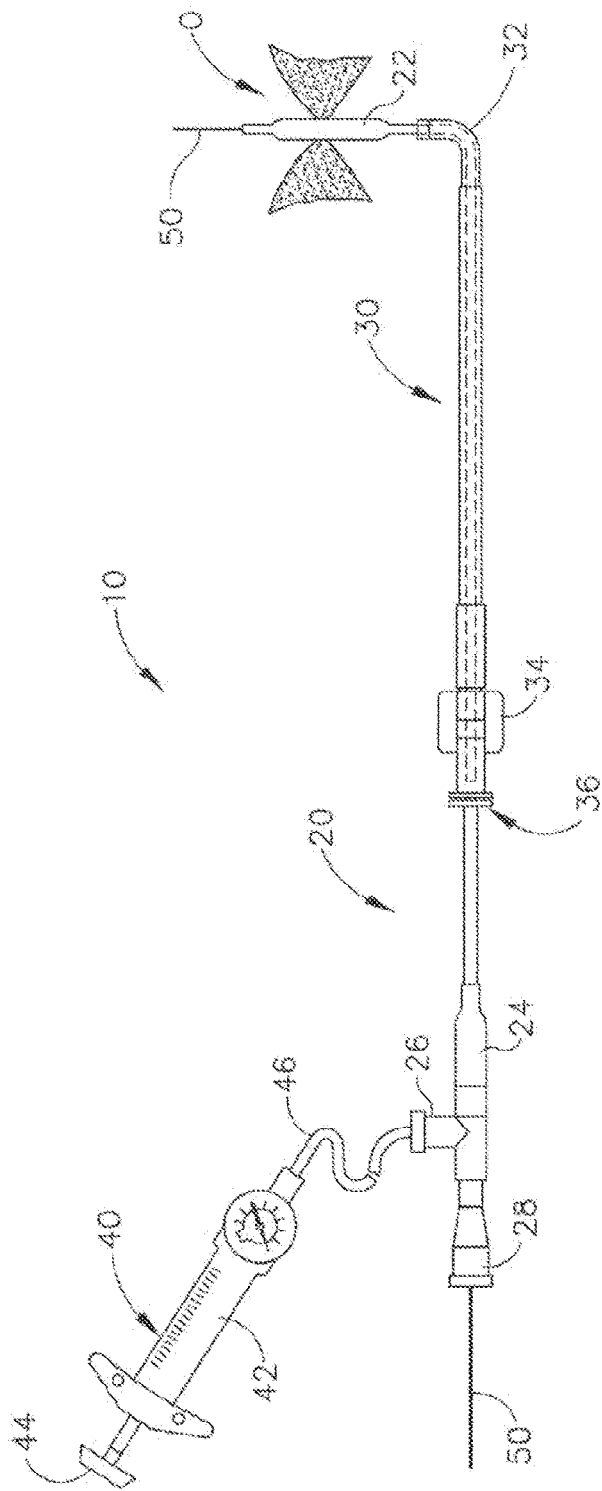


Fig. 1

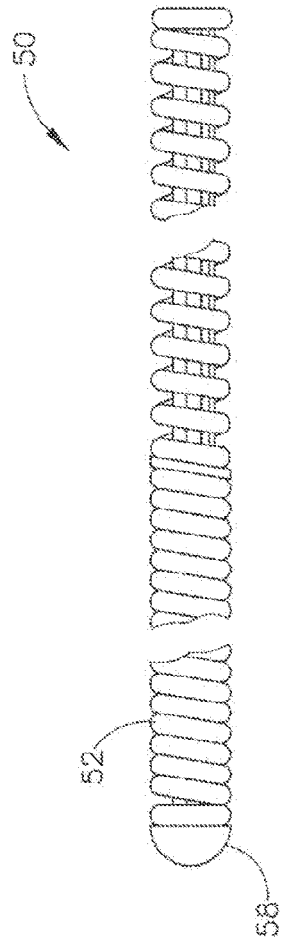


Fig. 2

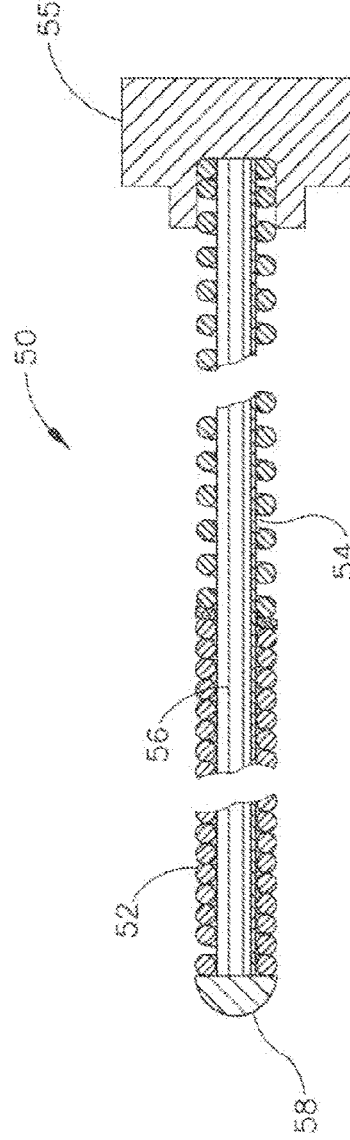


Fig. 3

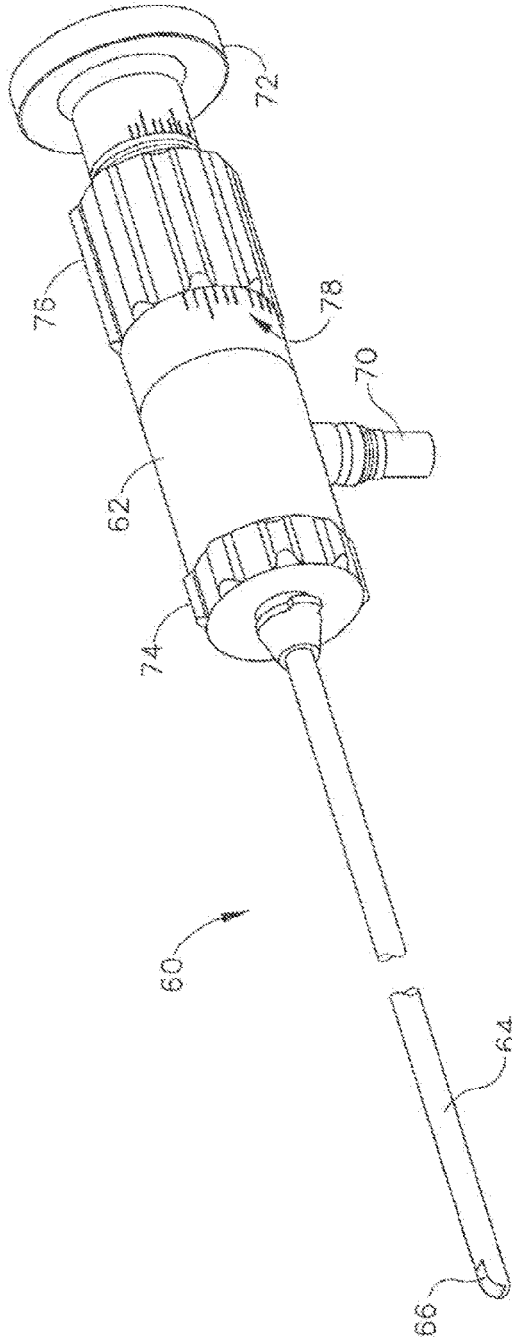


Fig. 4

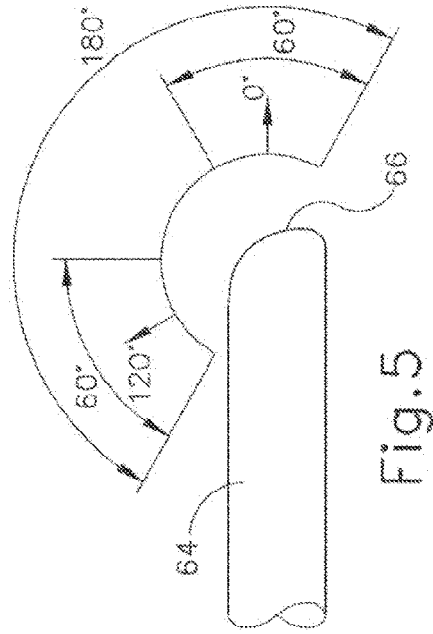


Fig. 5

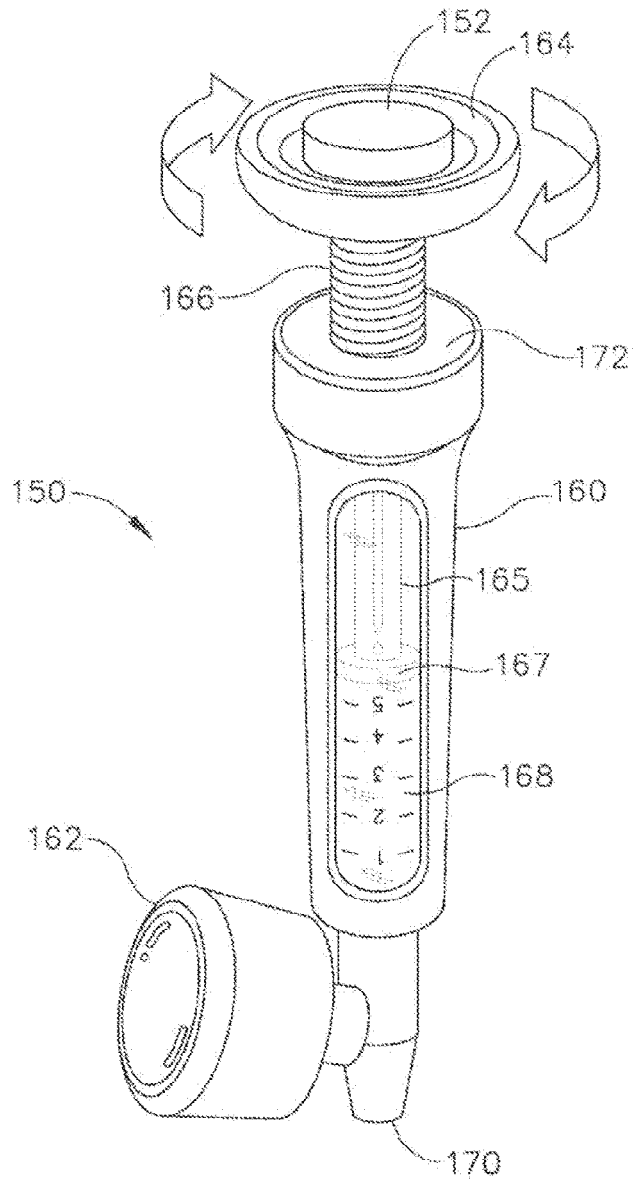


Fig.6

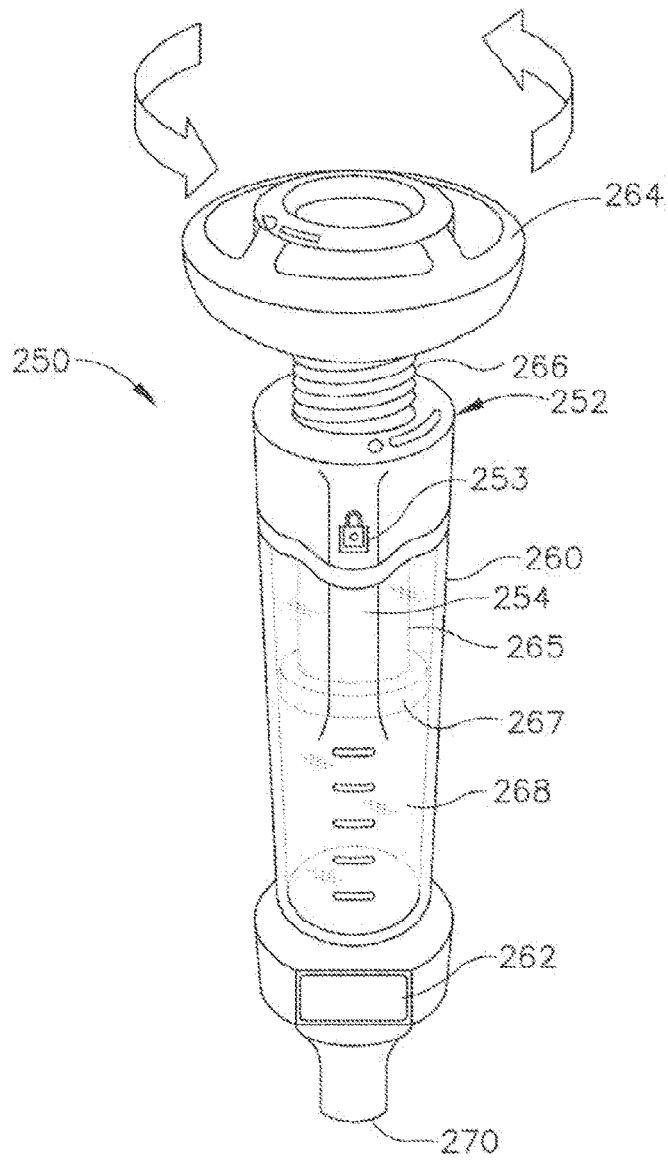


Fig.7

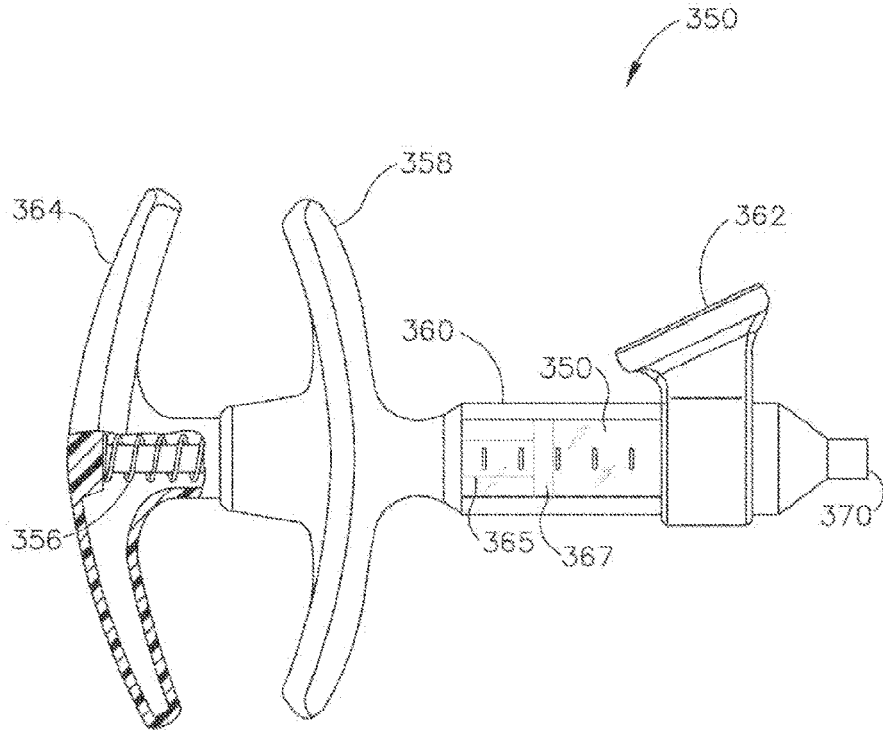


Fig.8

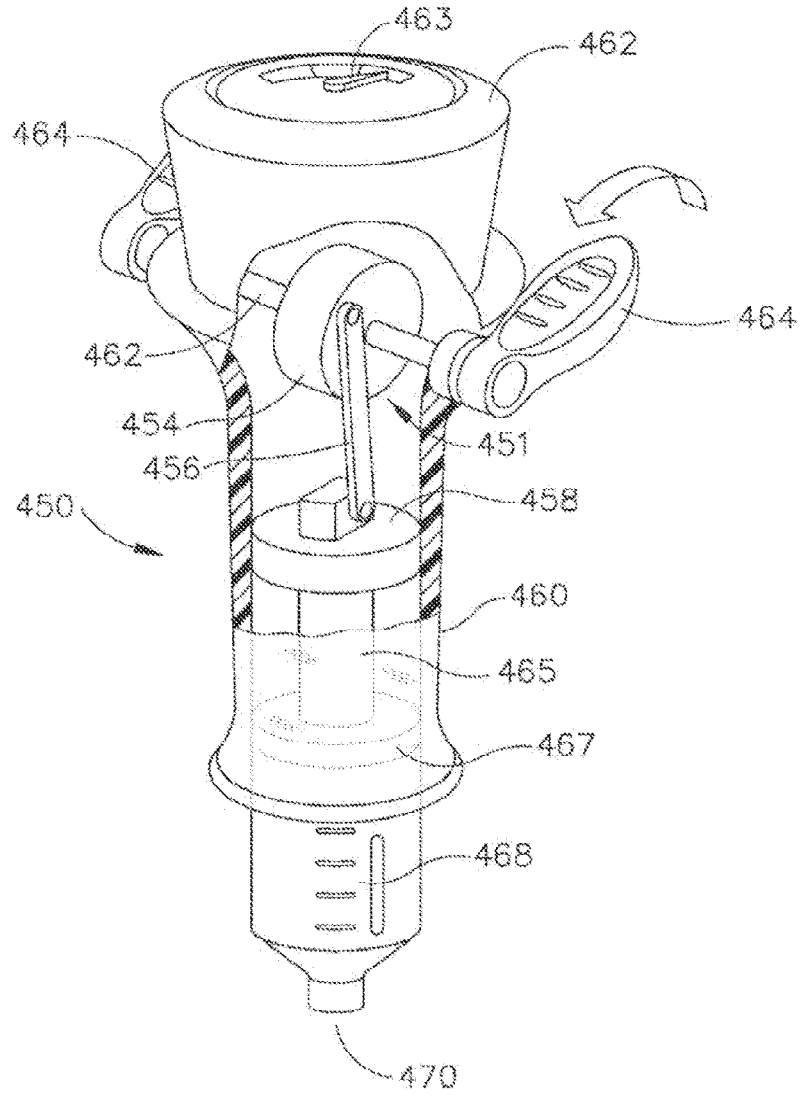


Fig.9

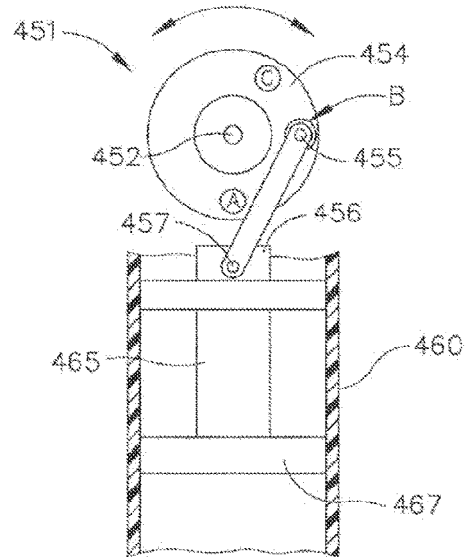


Fig. 10

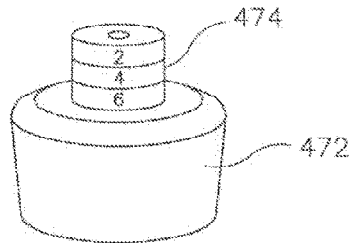


Fig. 11

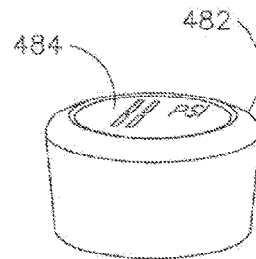


Fig. 12



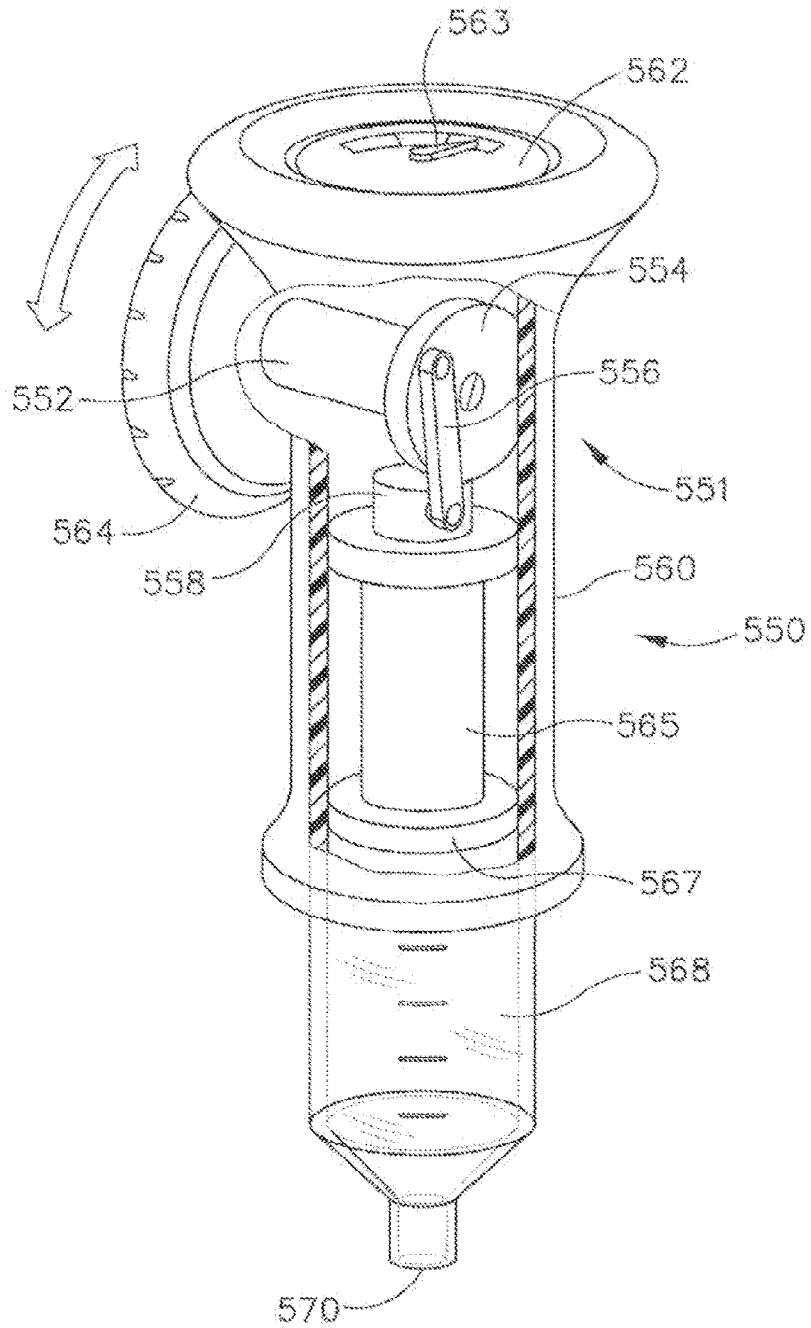


Fig. 13

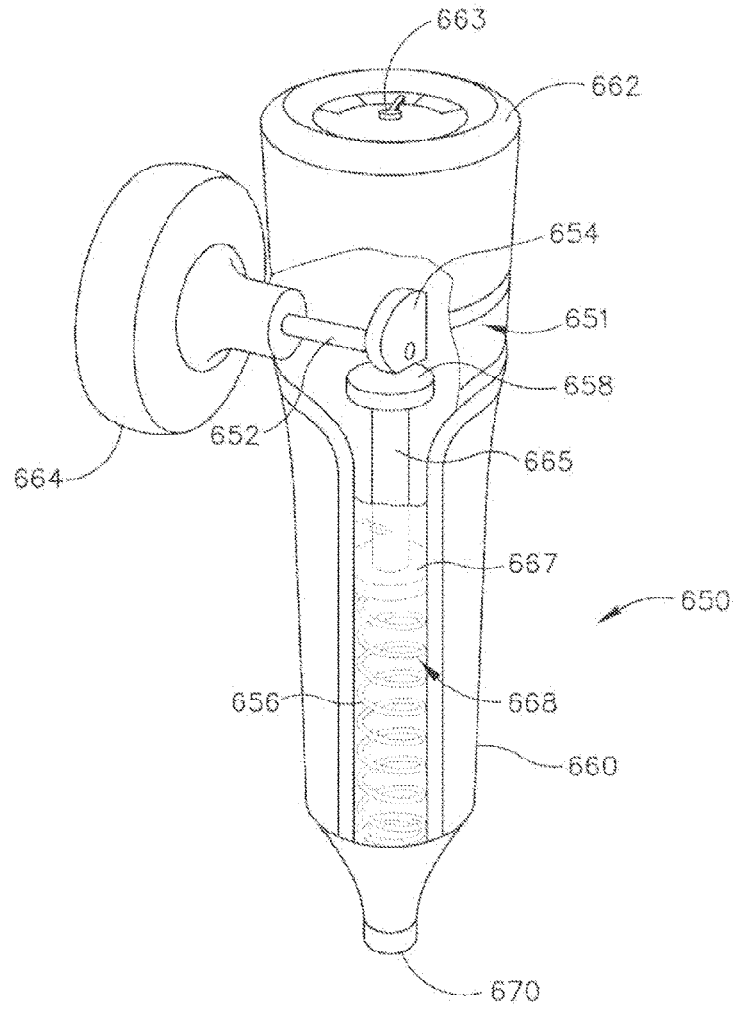


Fig.14

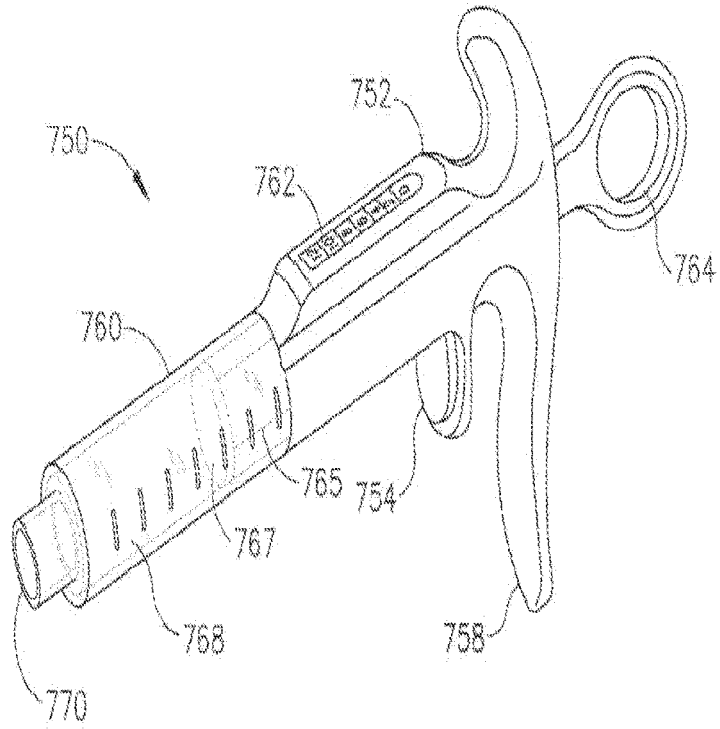


Fig.15

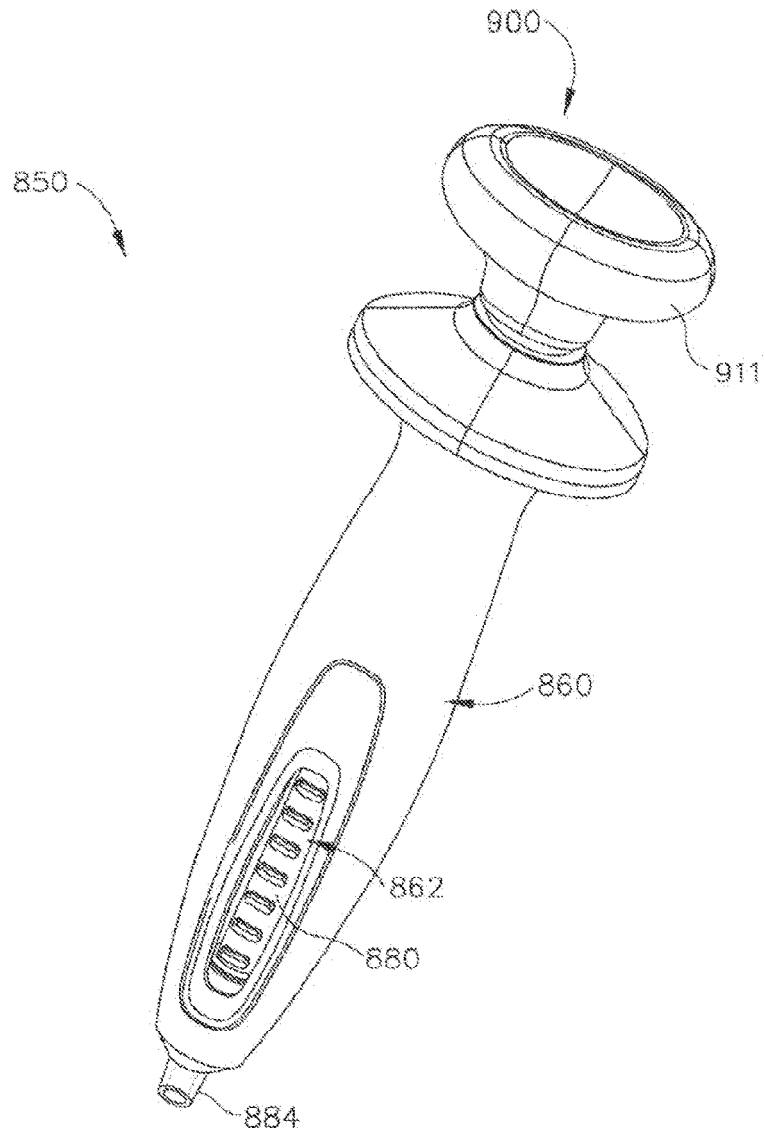


Fig.16

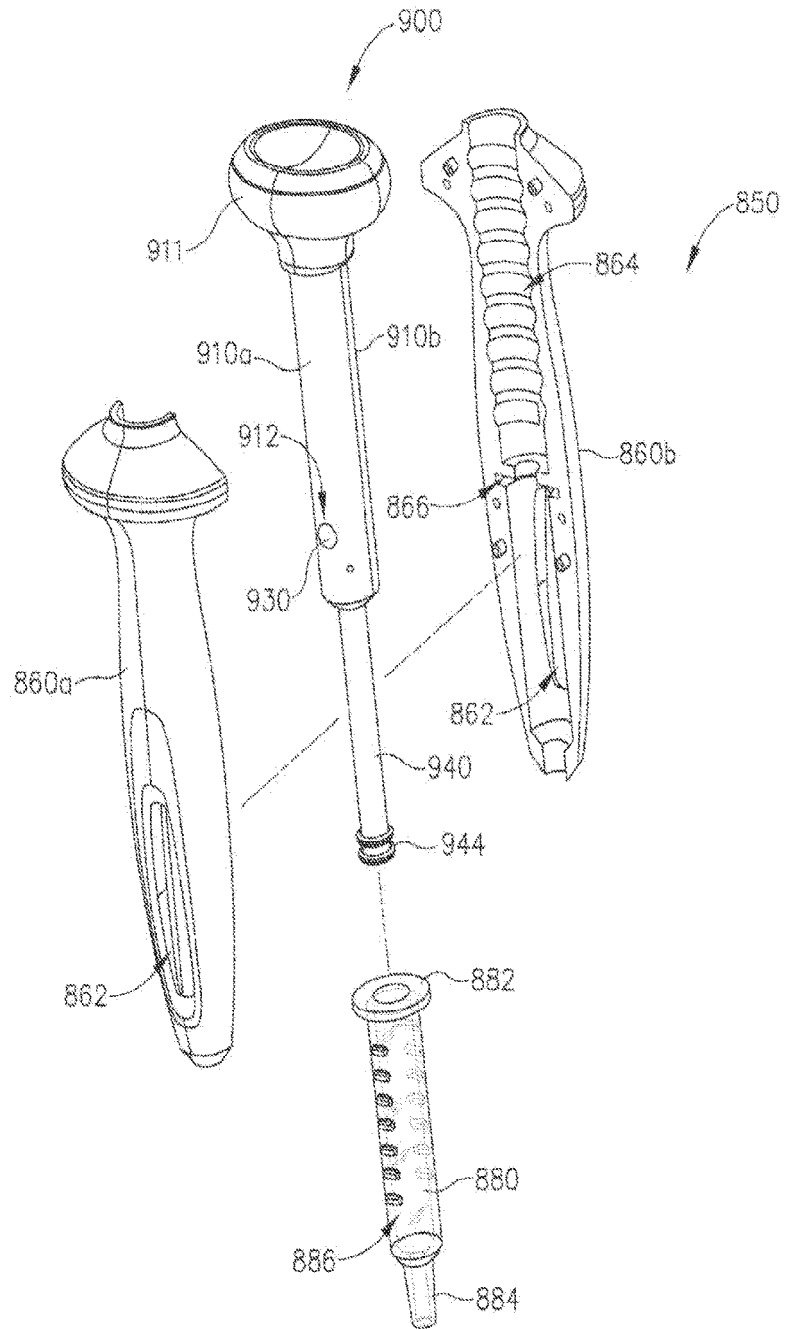


Fig.17

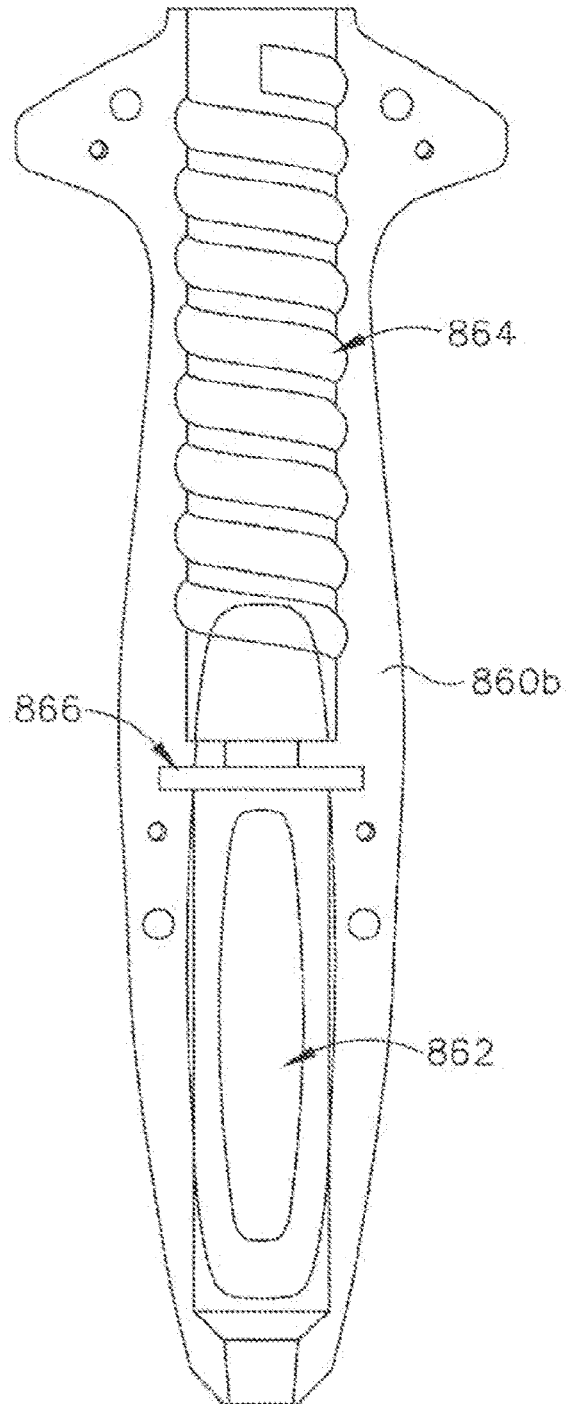


Fig. 18

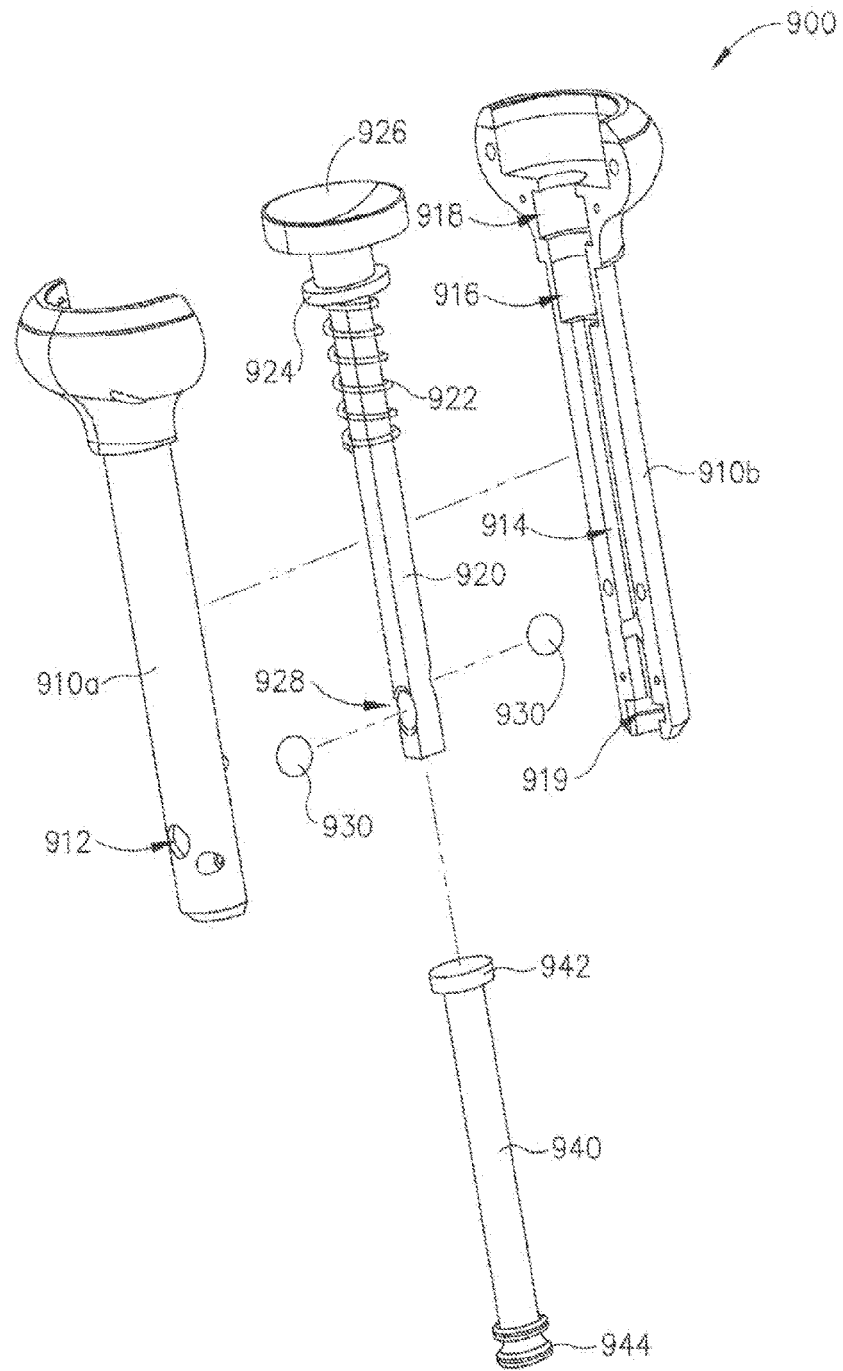


Fig. 19

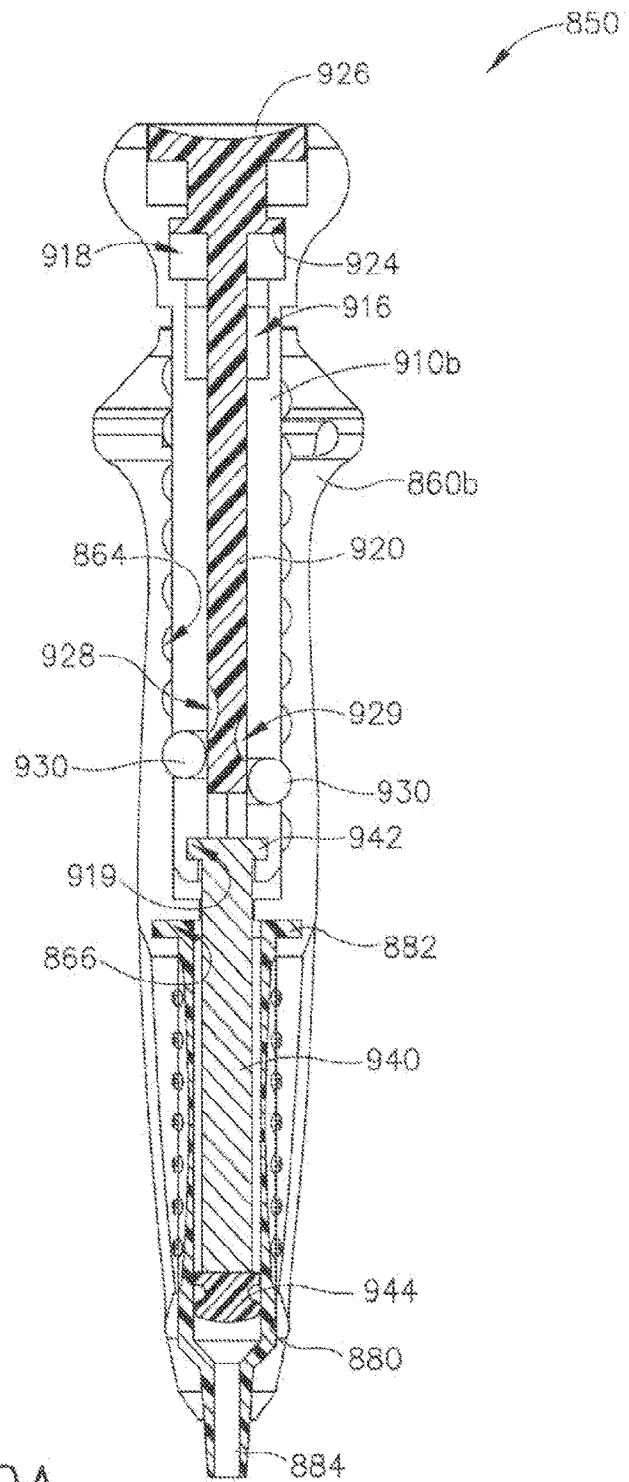


Fig.20A



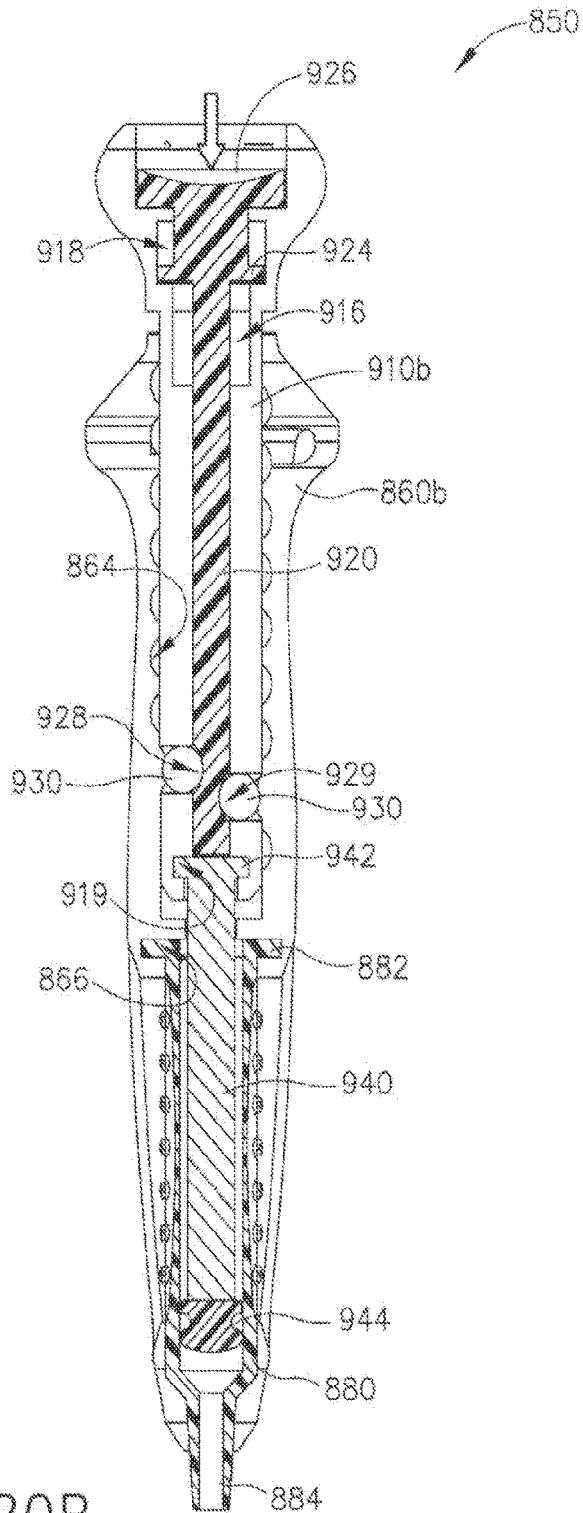


Fig.20B

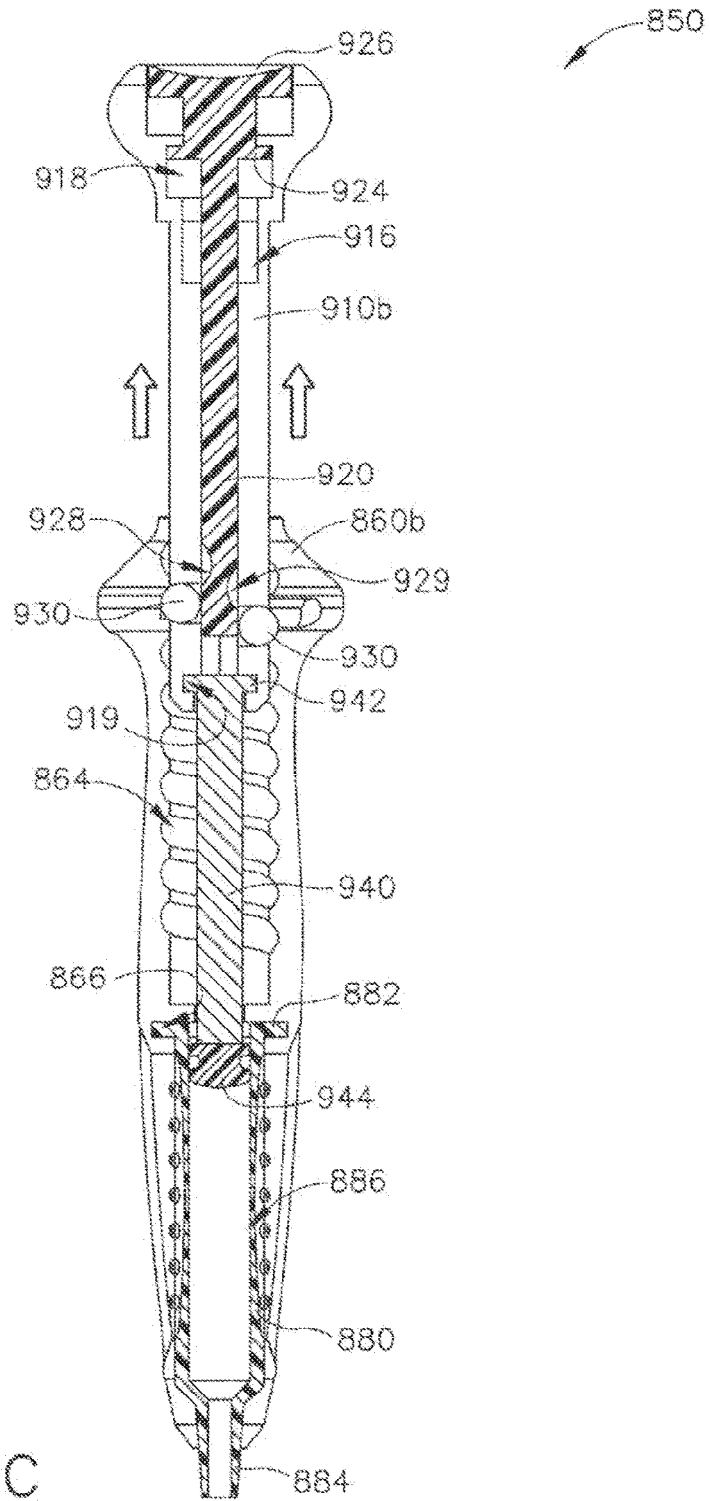


Fig.20C

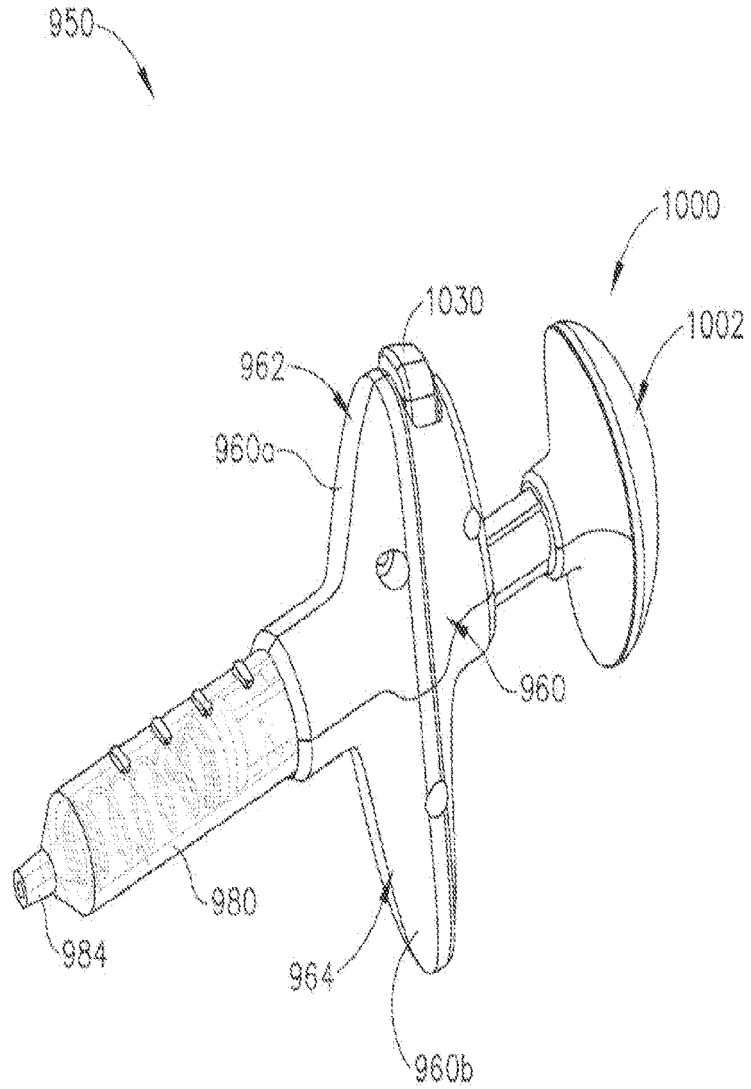


Fig.21

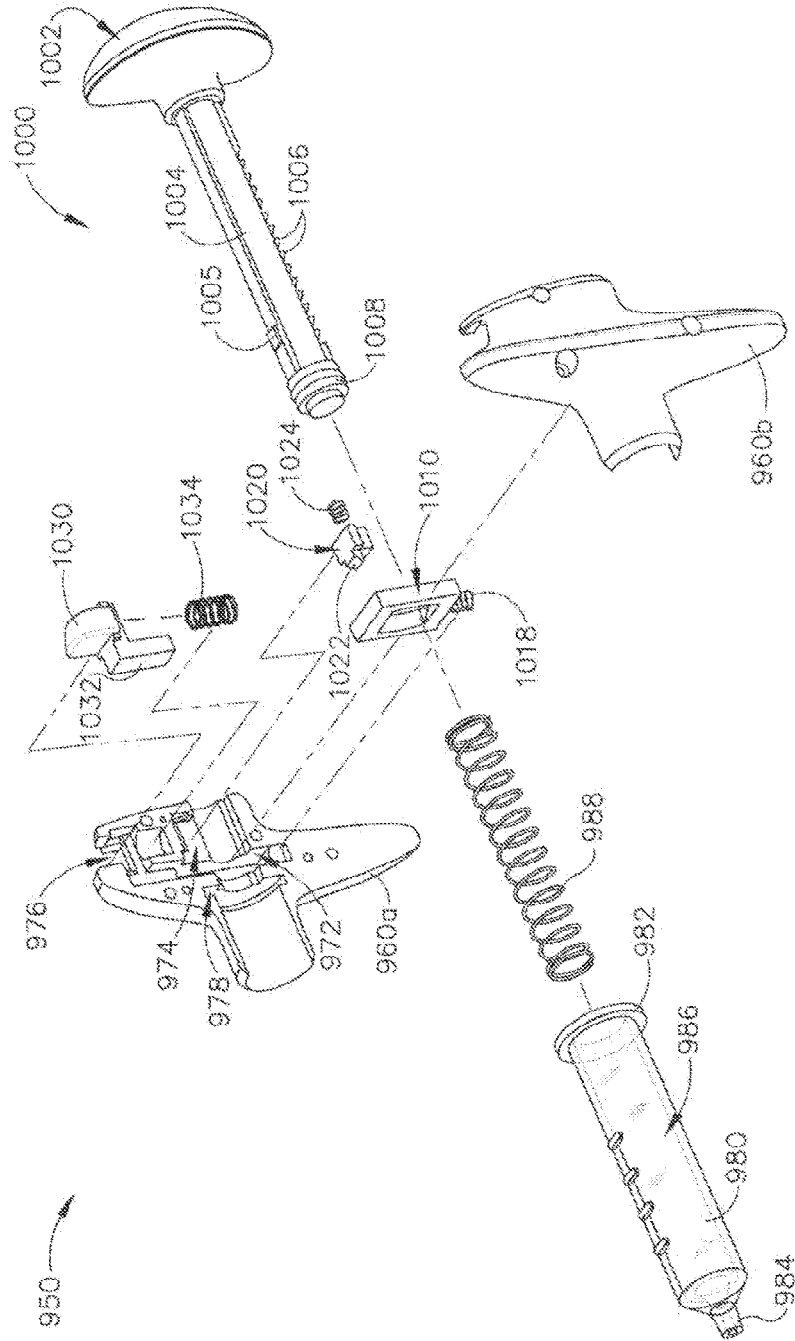


Fig. 22

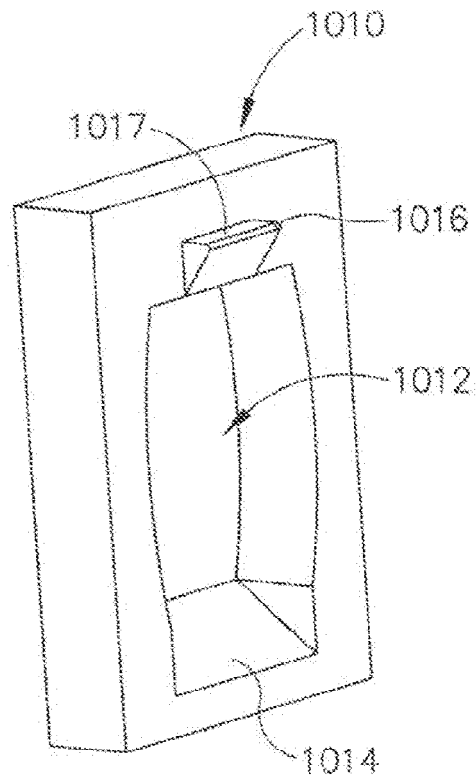


Fig.23

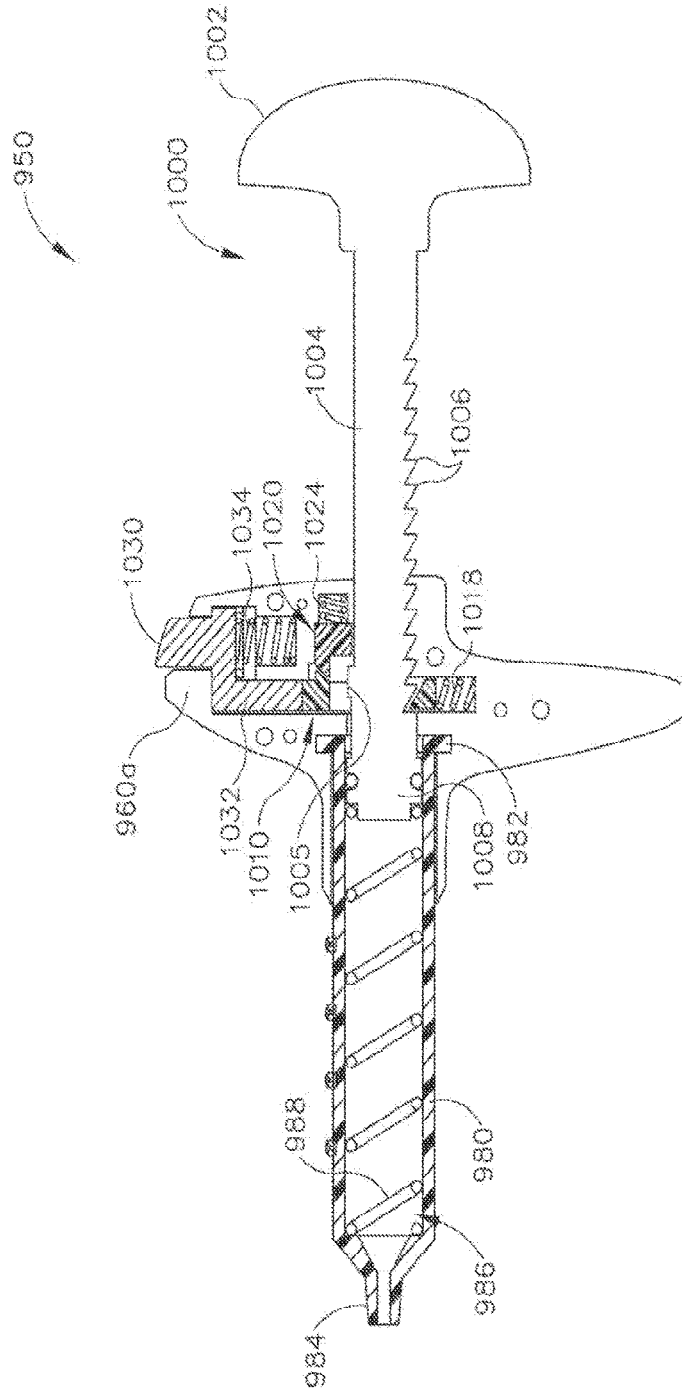


Fig. 24A

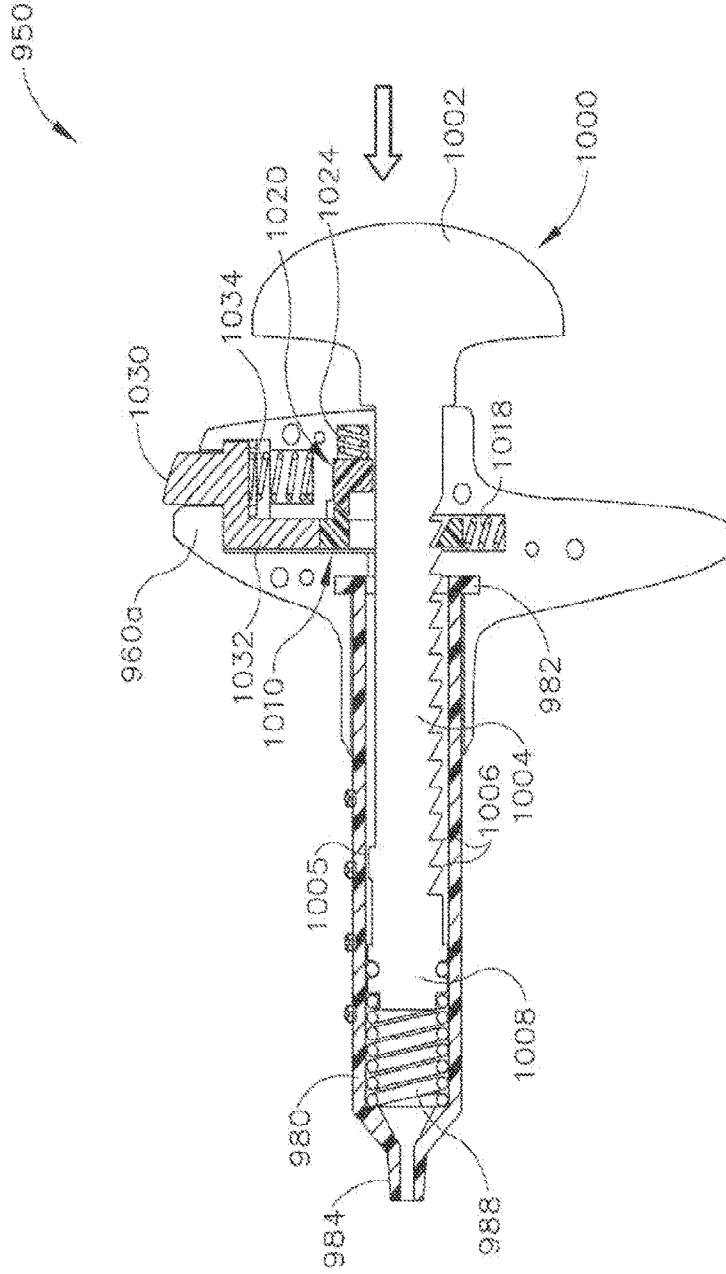


Fig. 24B

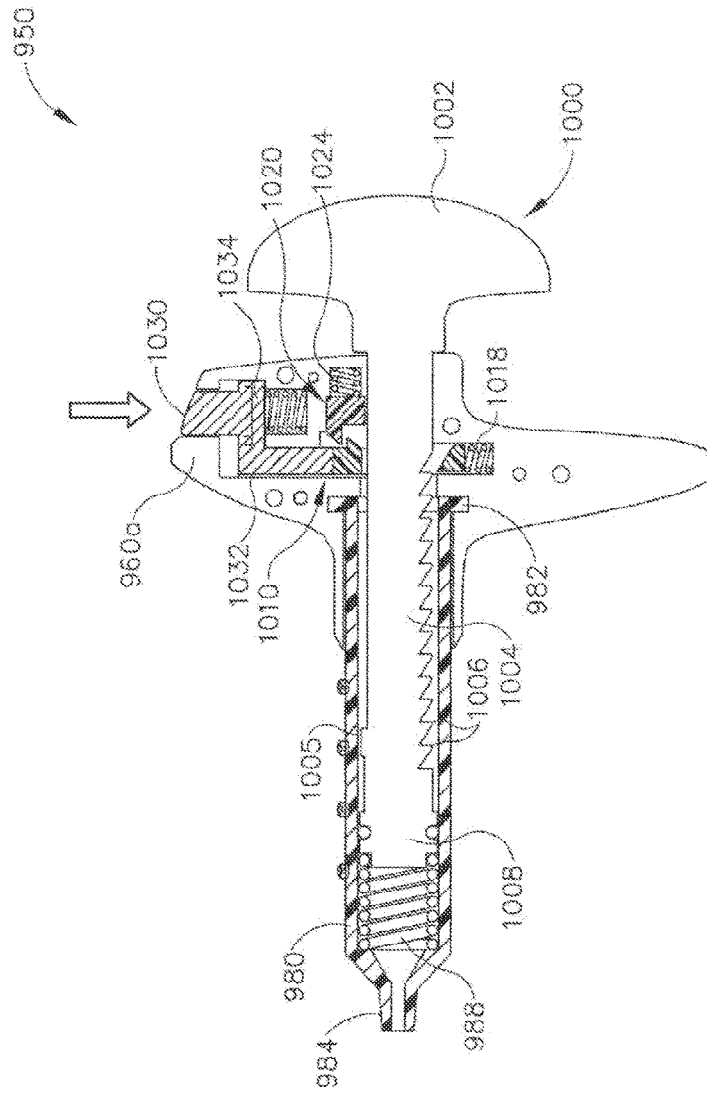


Fig. 24C



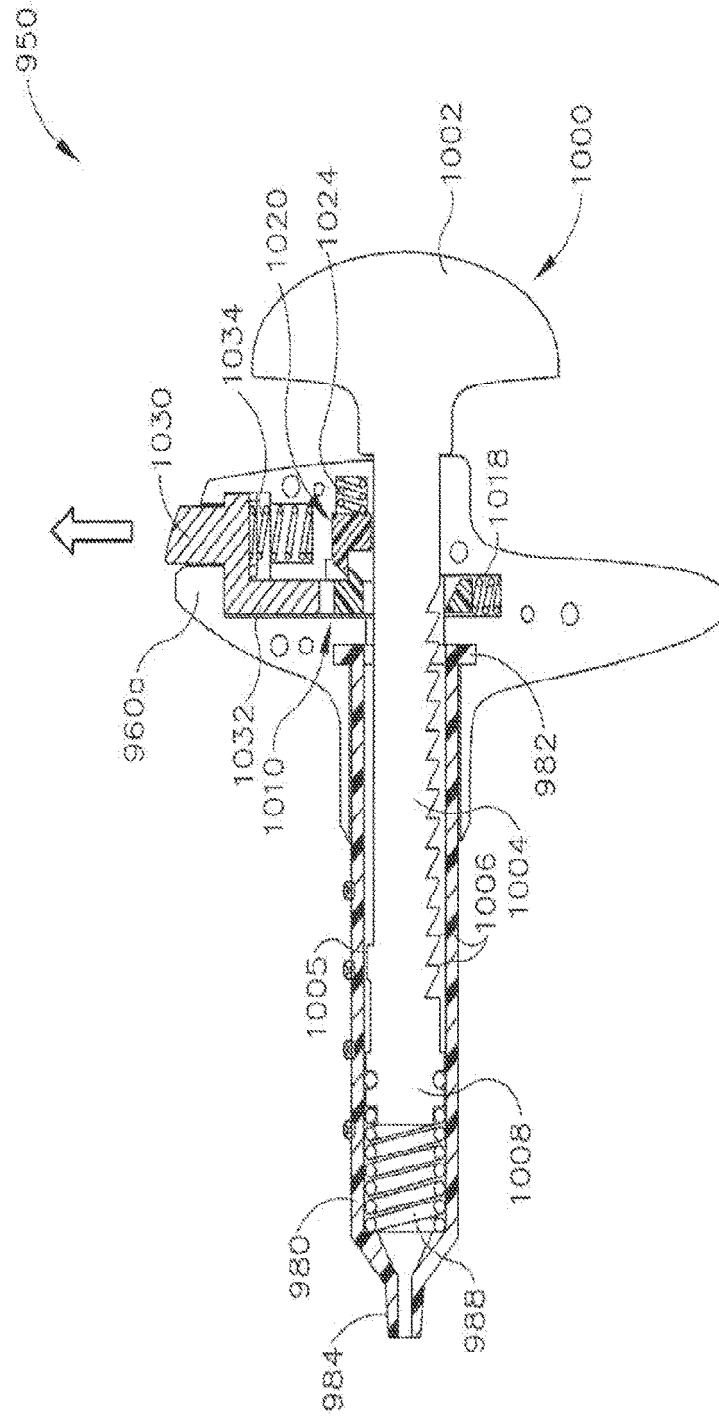


Fig. 24D

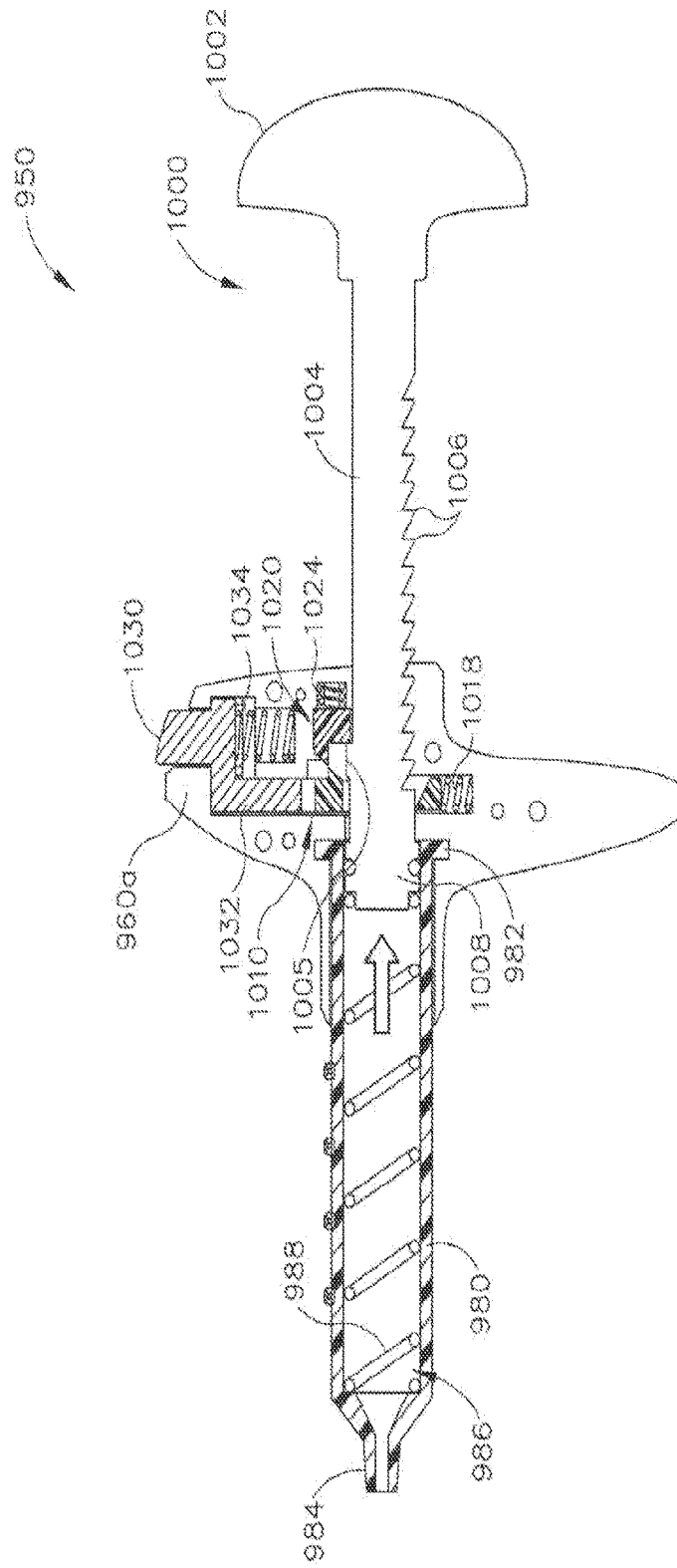


Fig. 24E

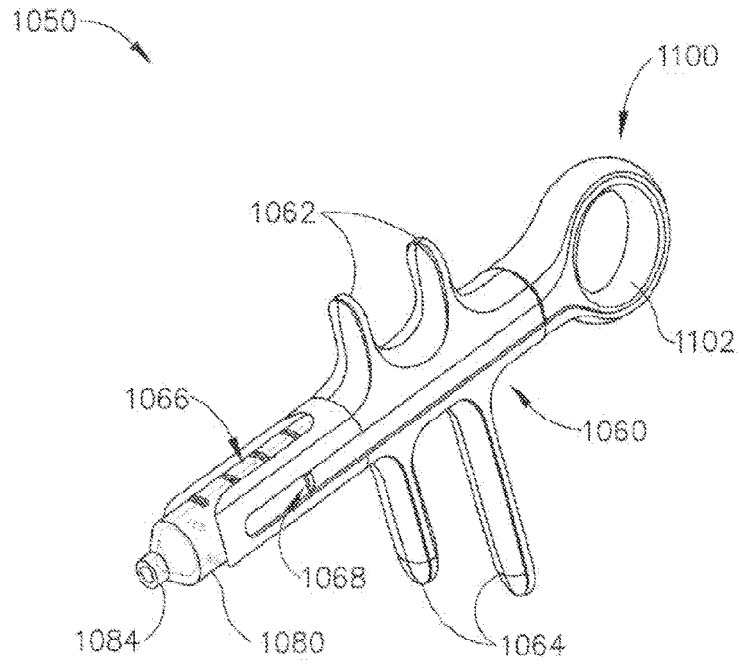


Fig.25

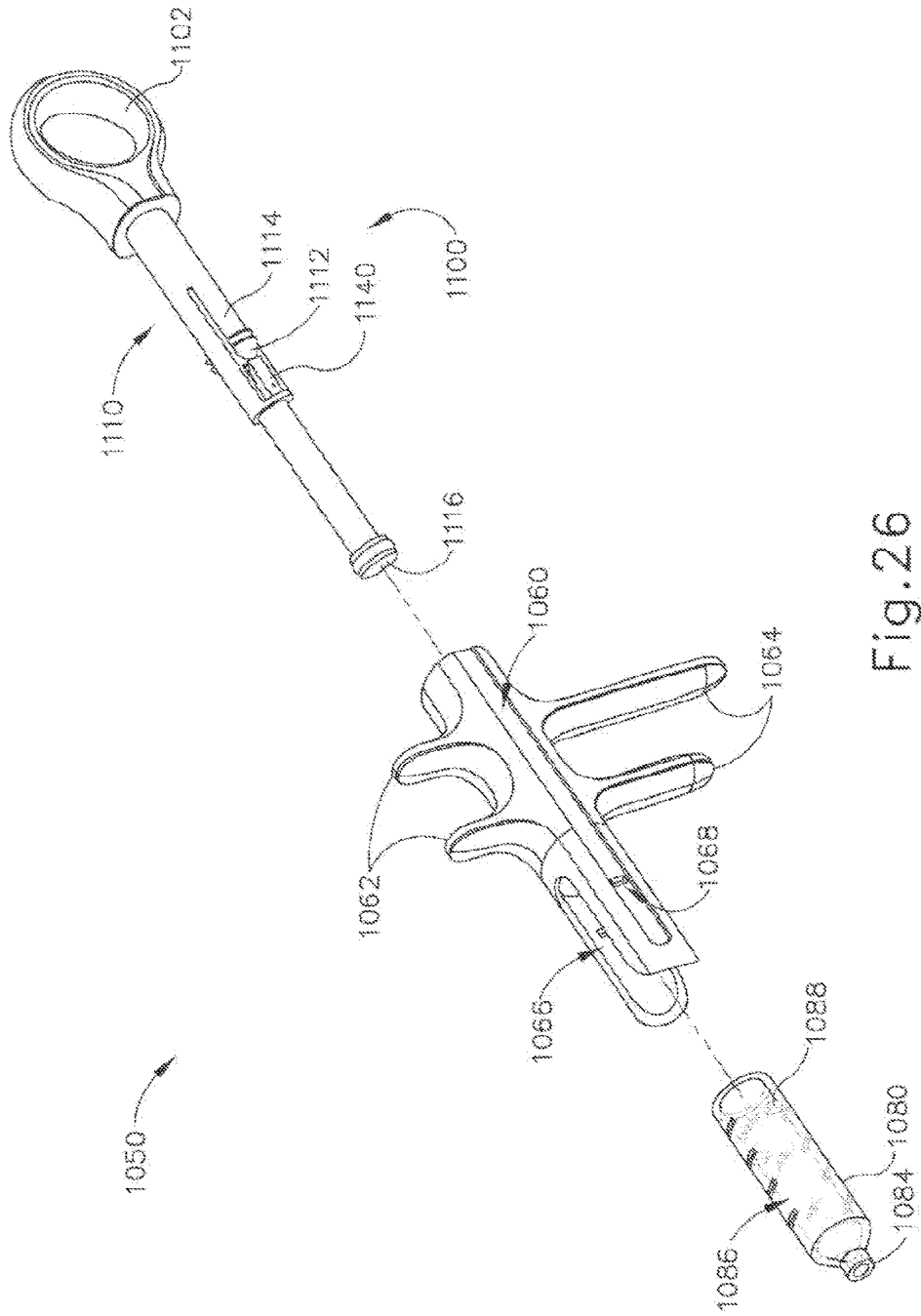


Fig. 26

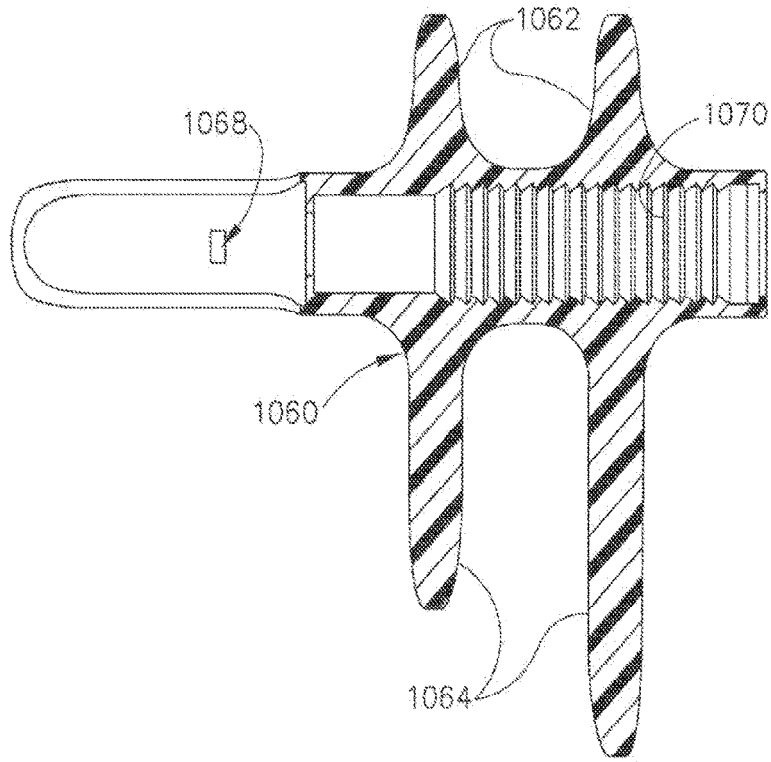


Fig.27

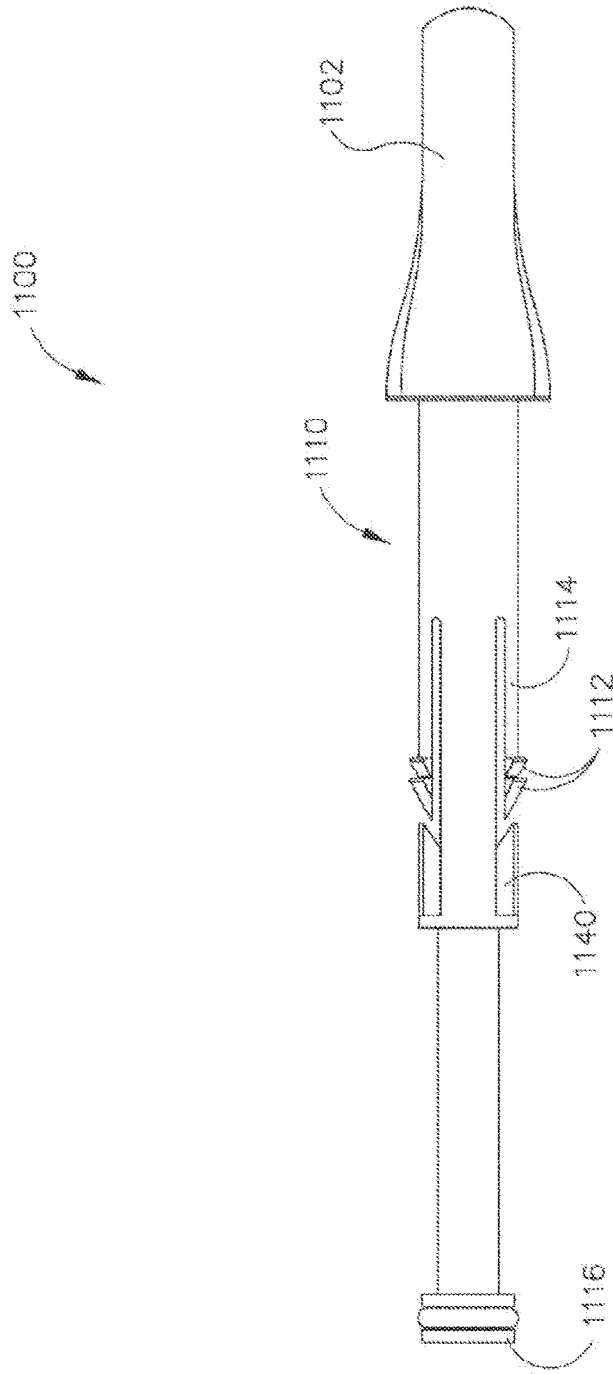


Fig.28

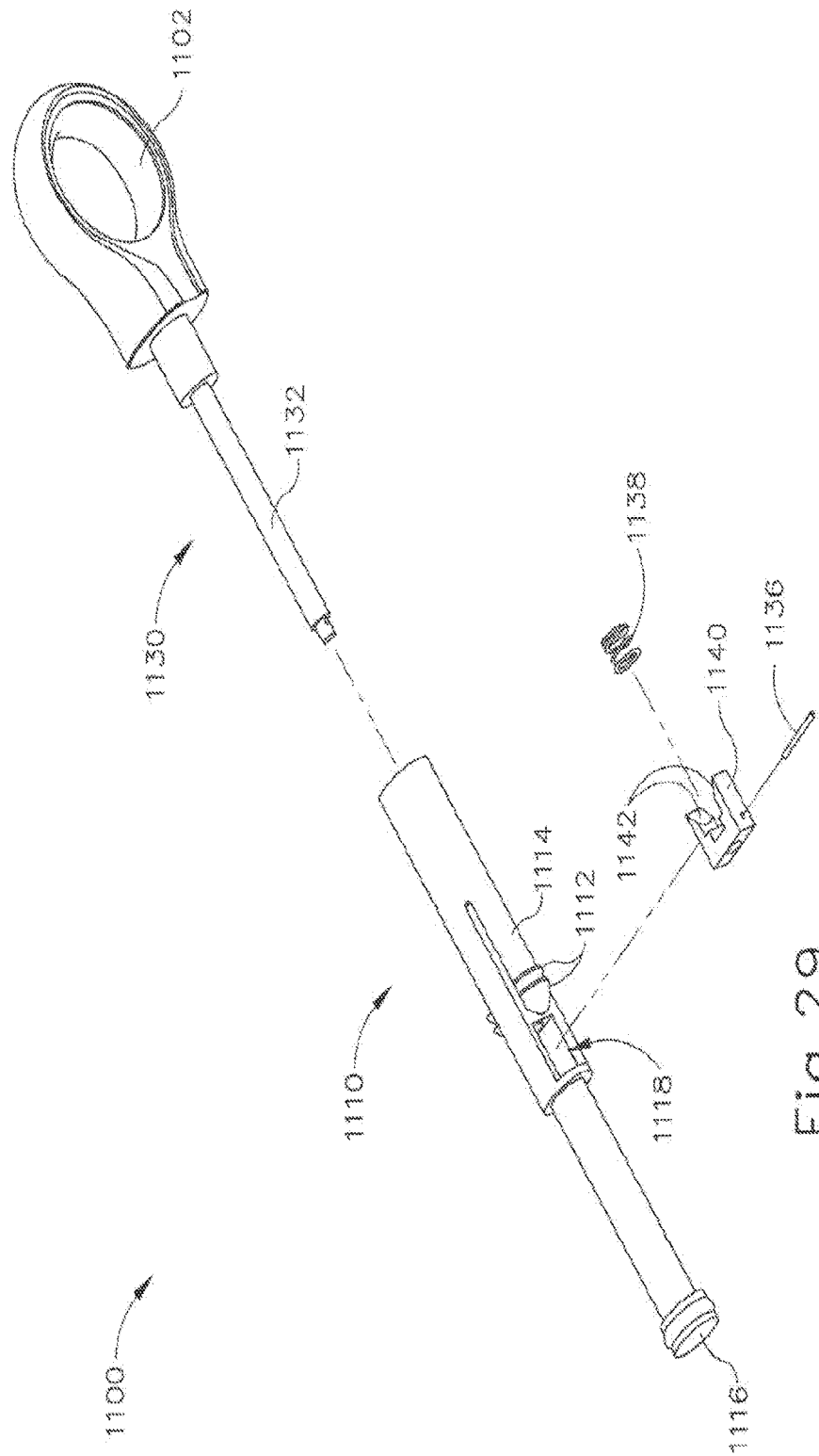


Fig.29

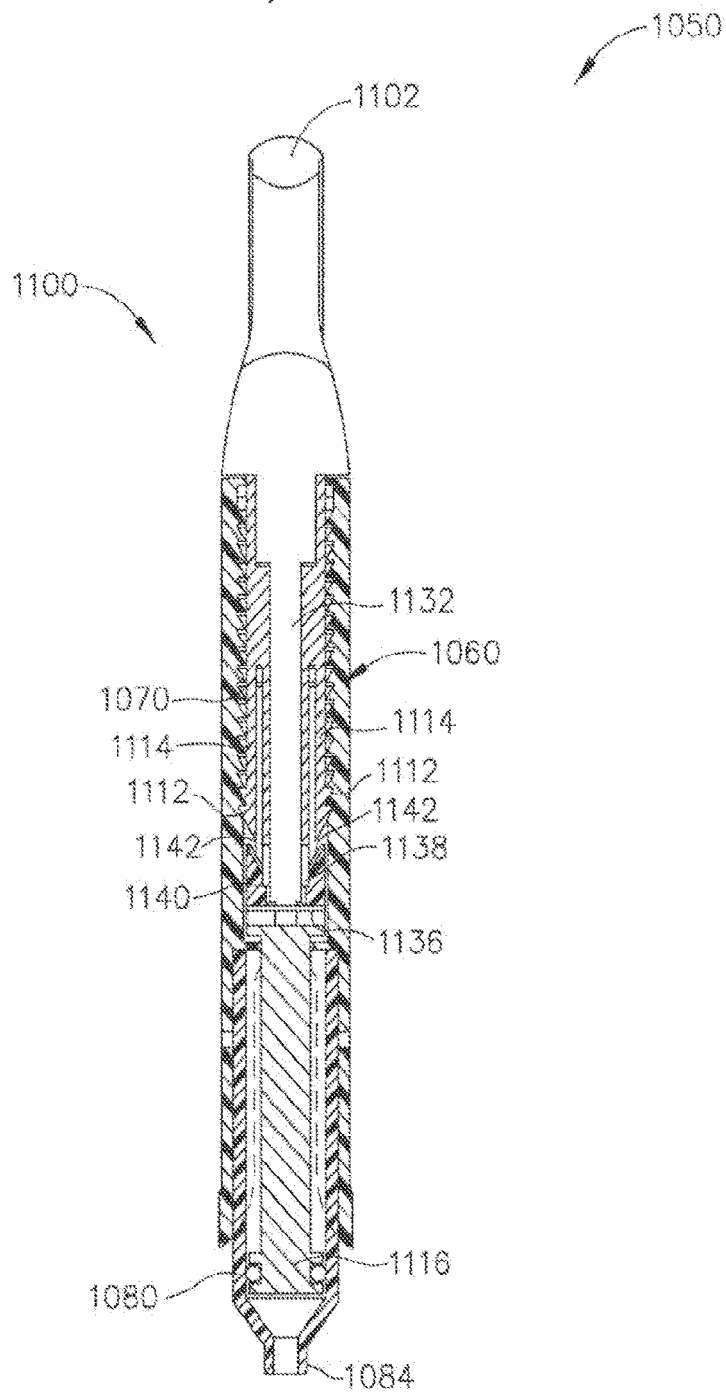


Fig.30A



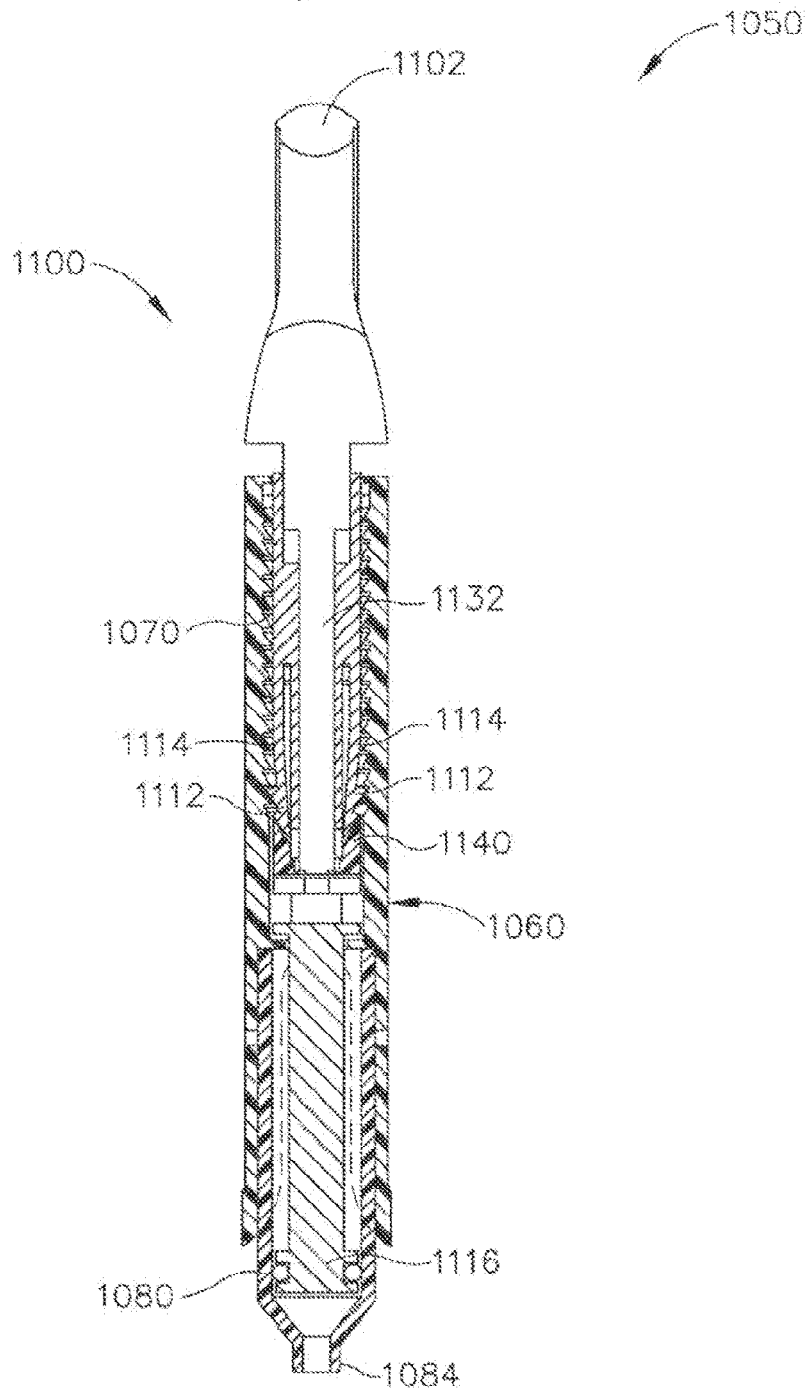


Fig. 30B

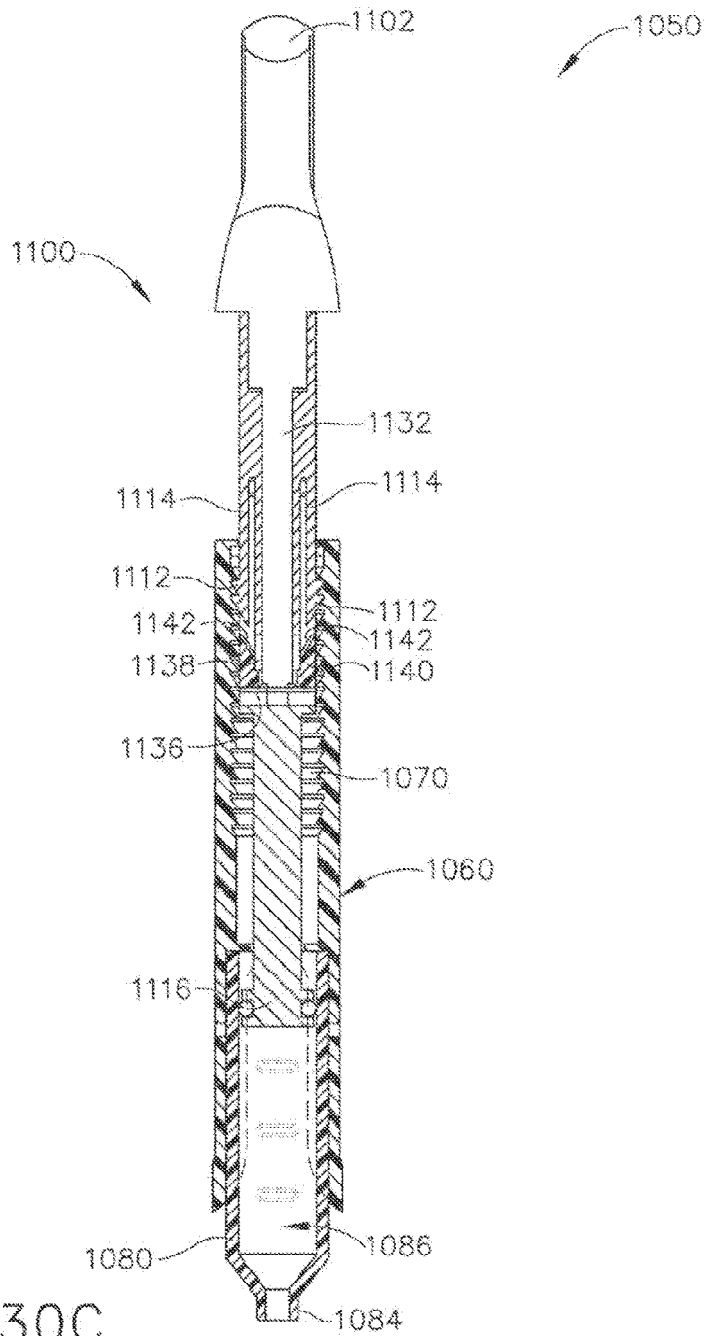


Fig. 30C

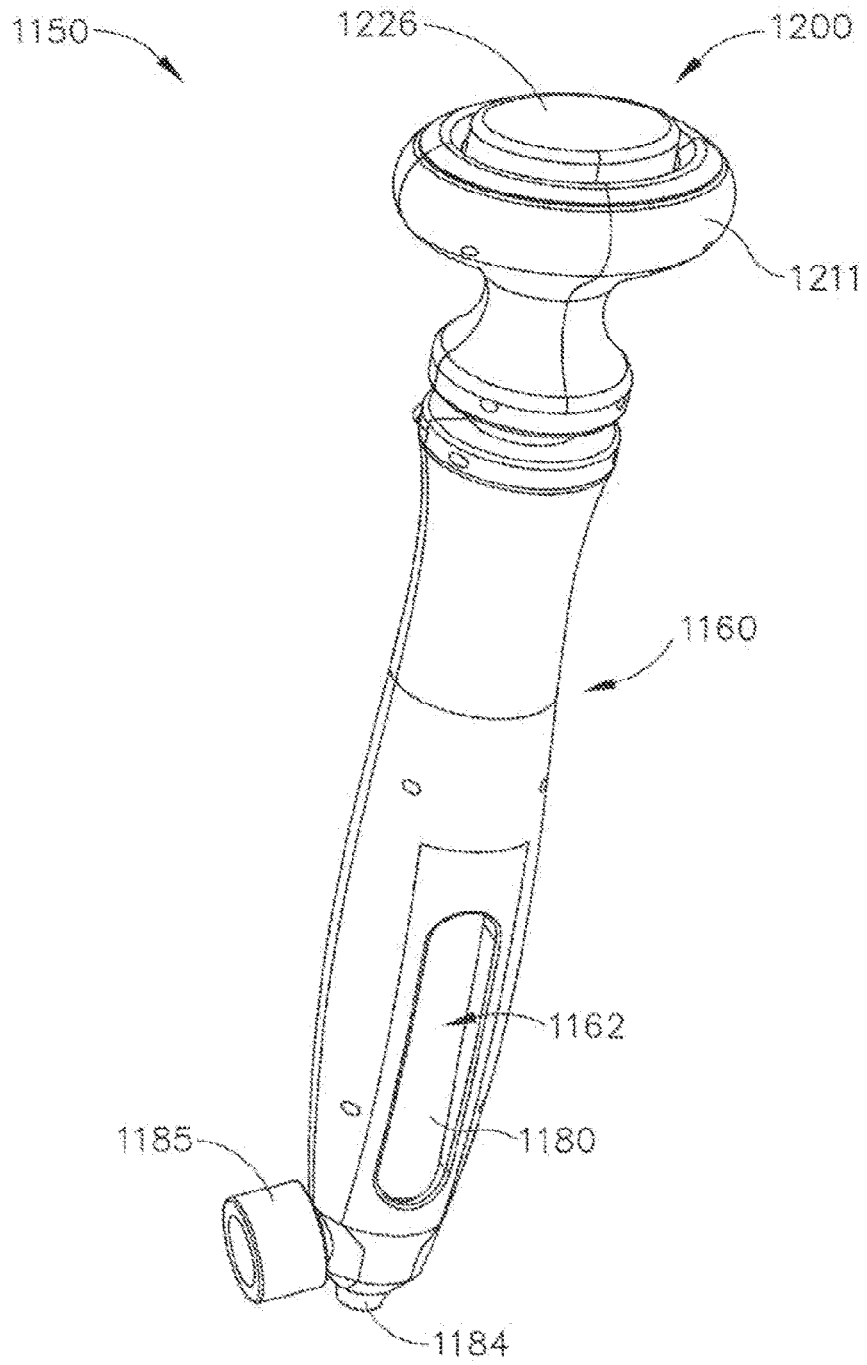


Fig.31

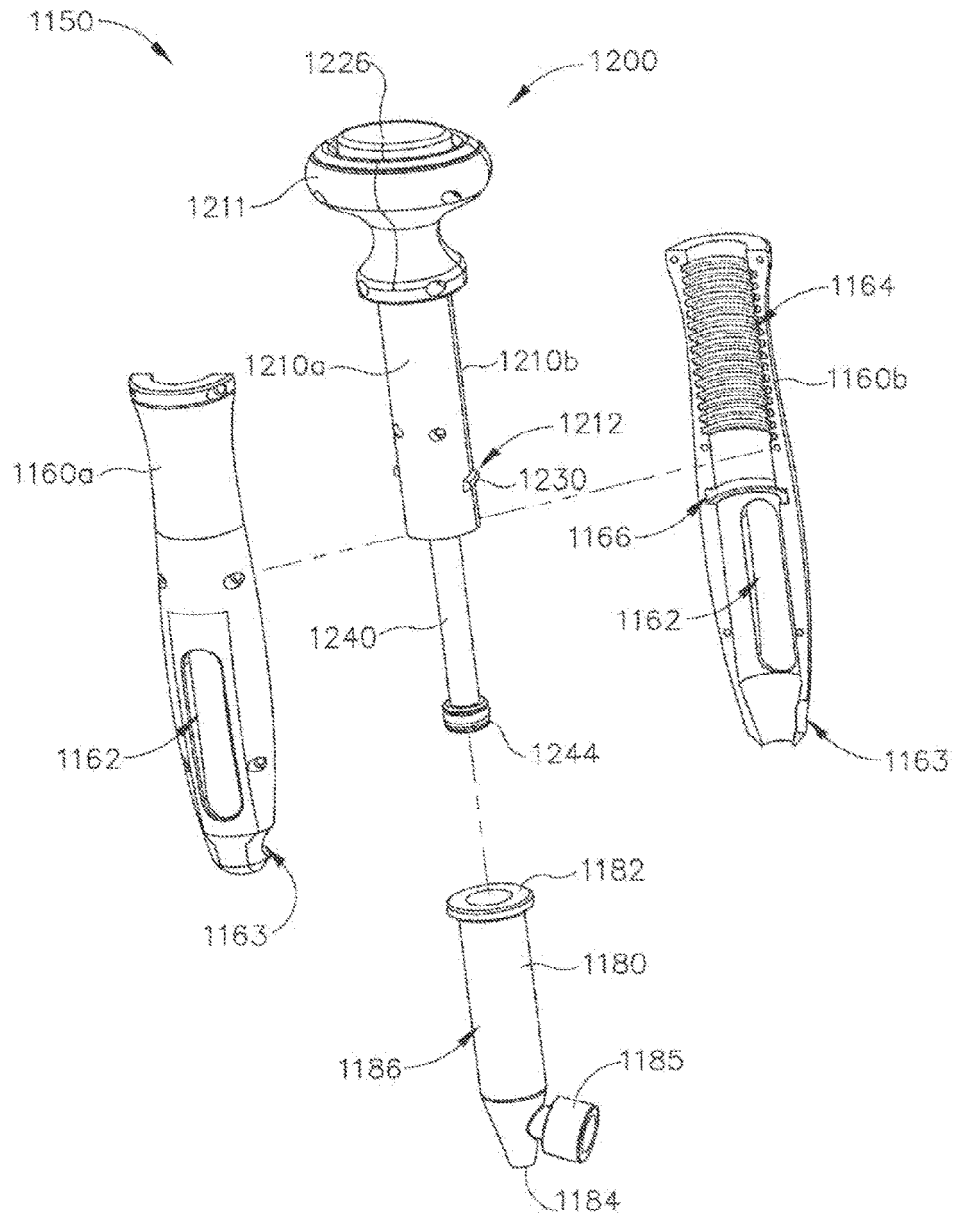


Fig.32

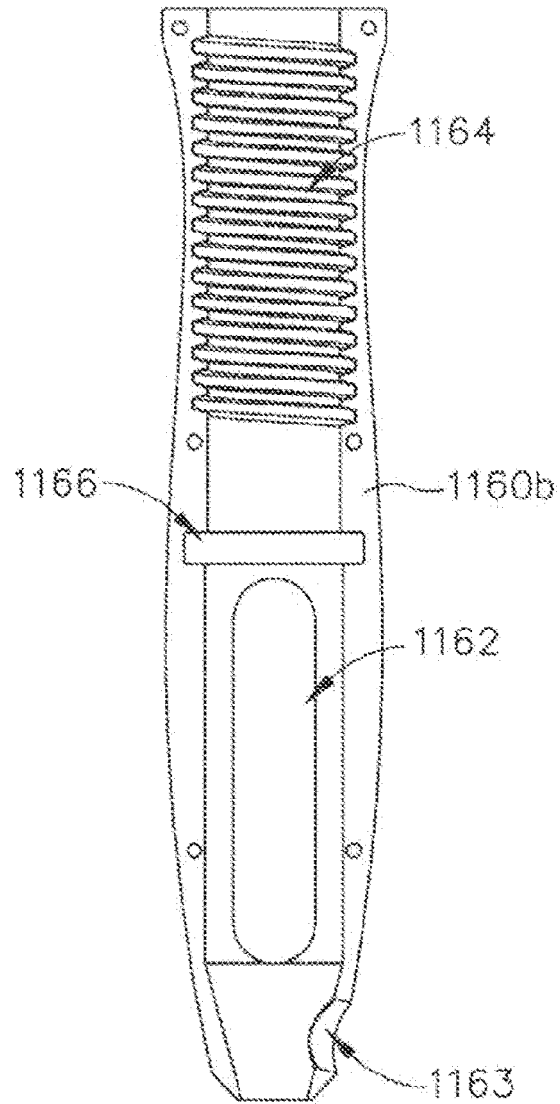


Fig. 33

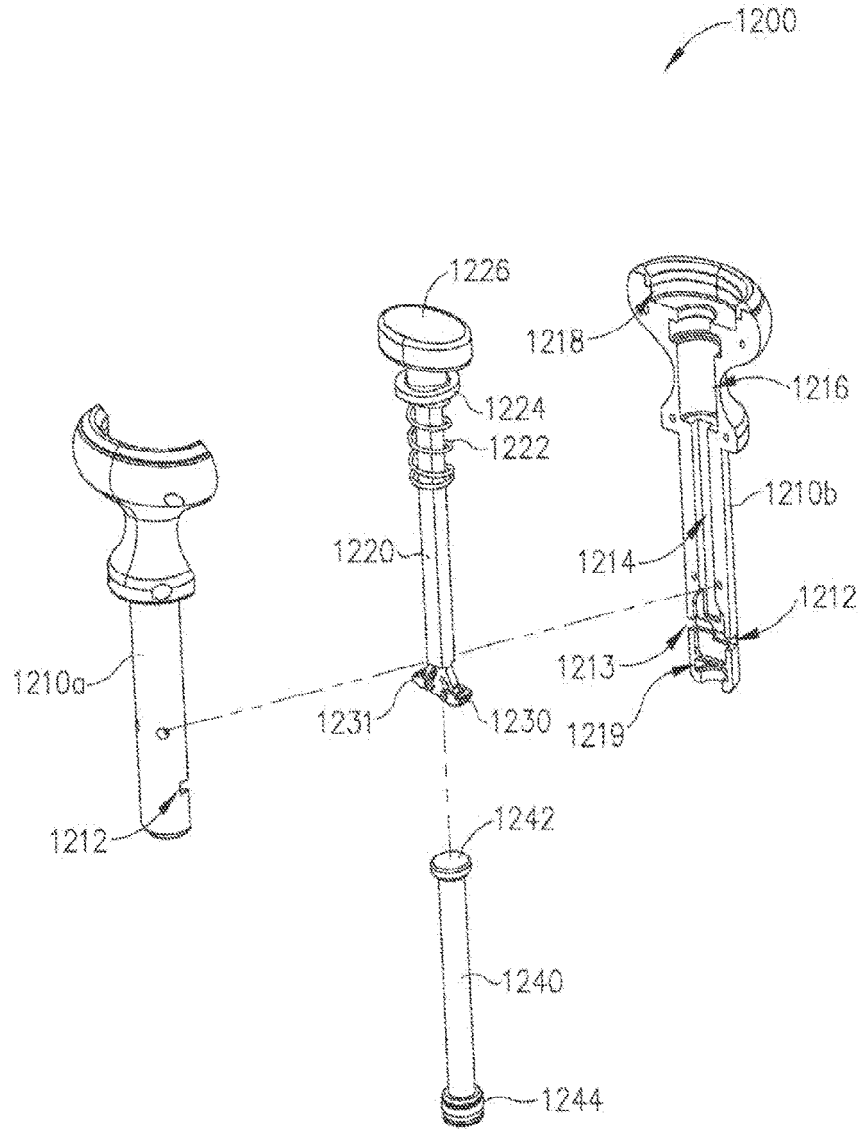


Fig.34

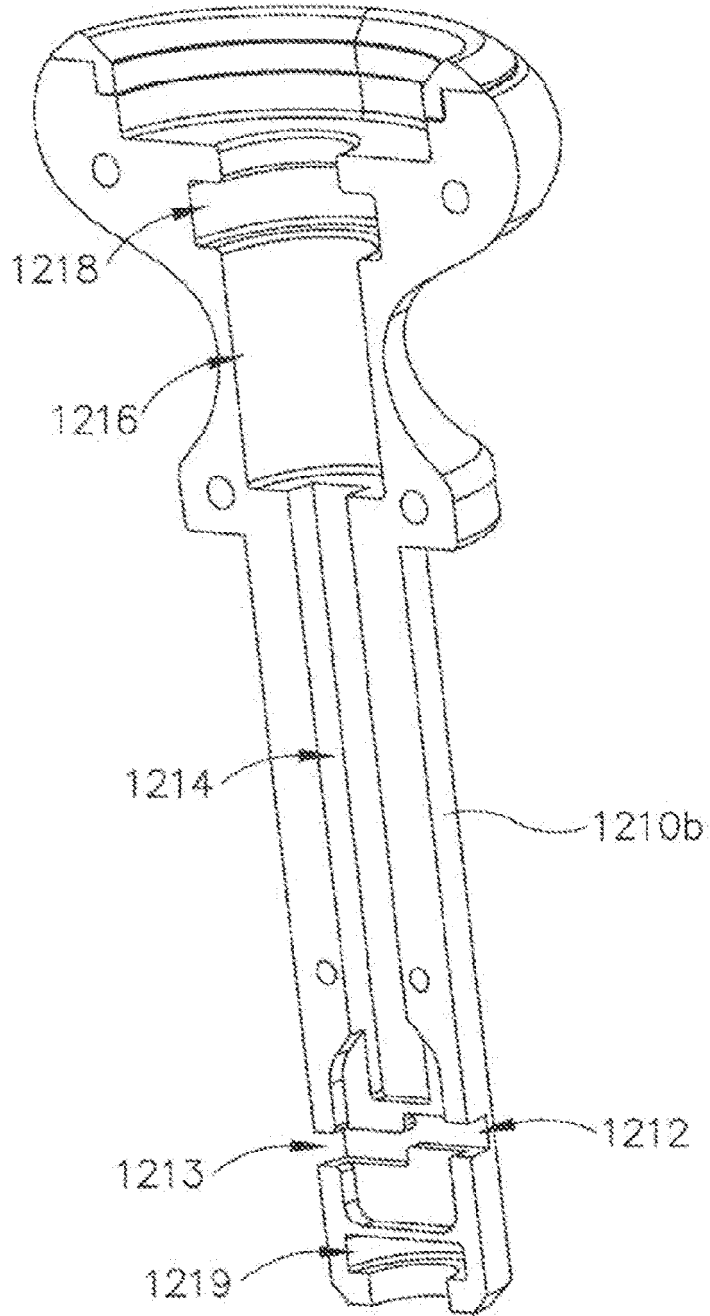


Fig.35

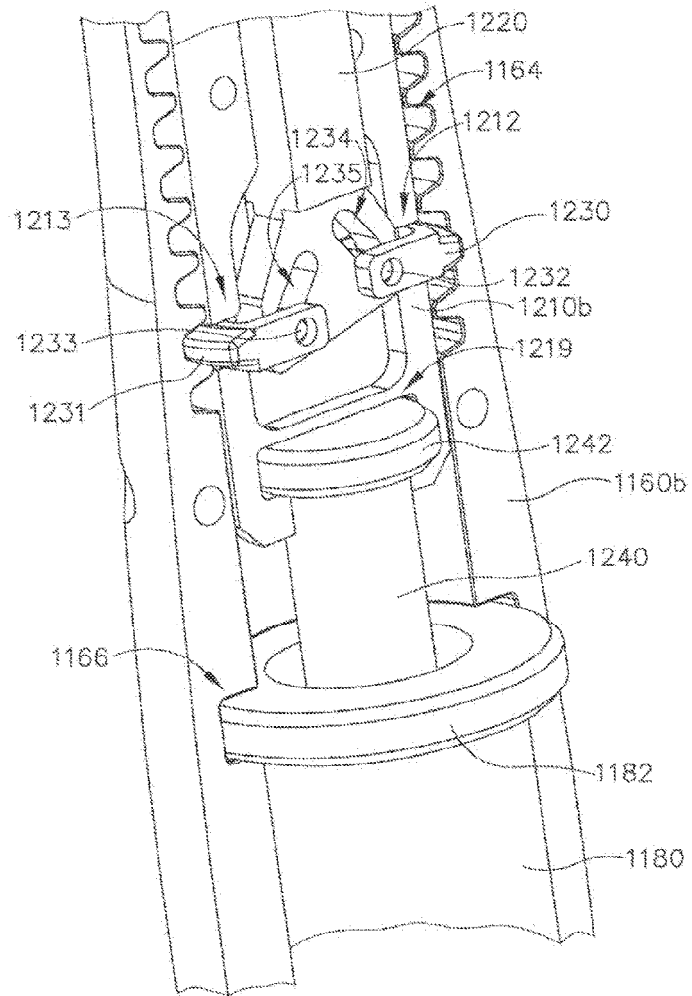


Fig.36



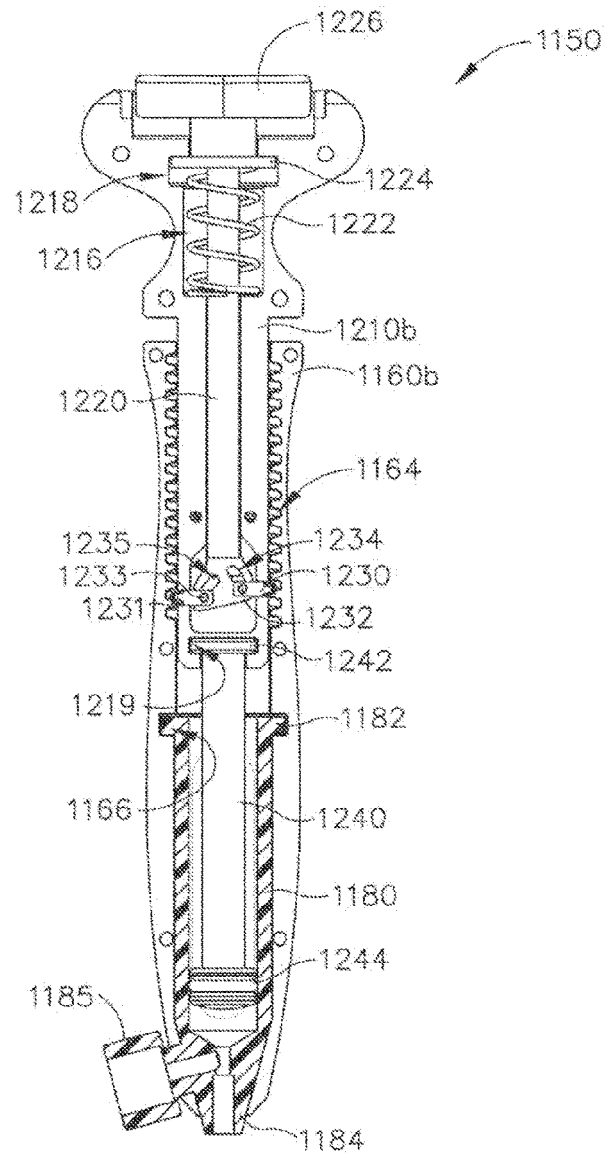


Fig.37A

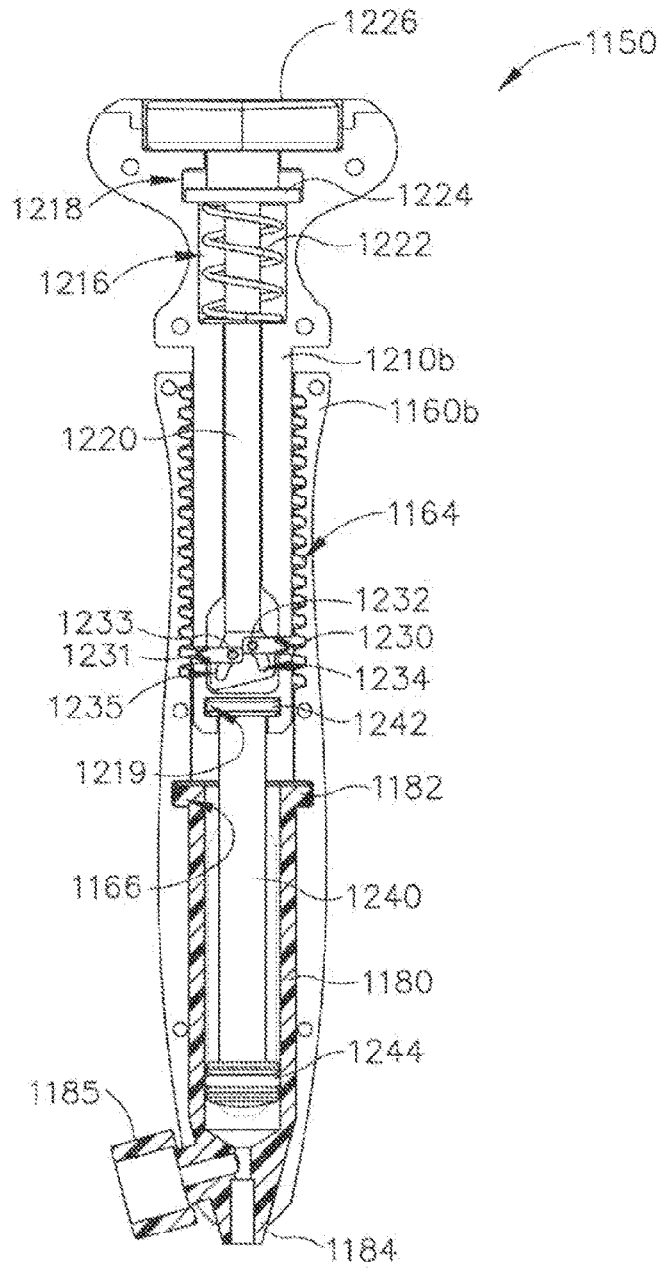


Fig.37B

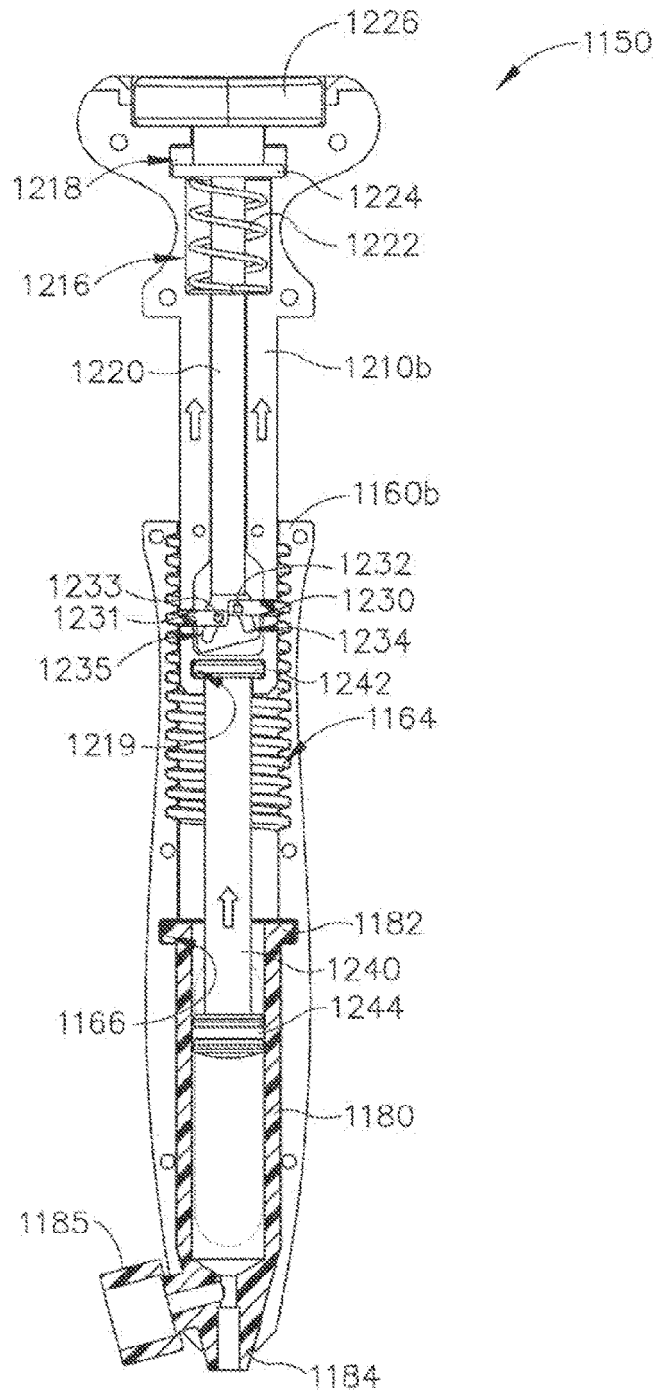


Fig.37C

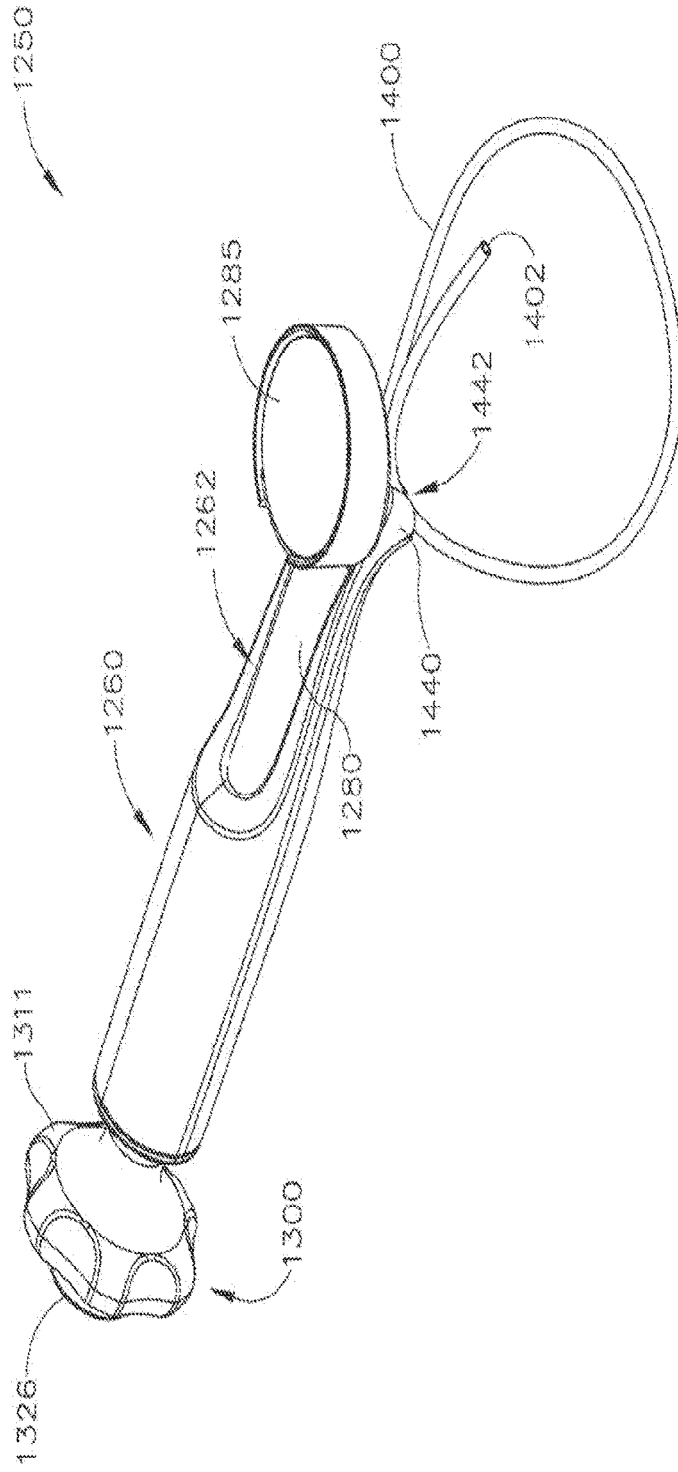


Fig. 38

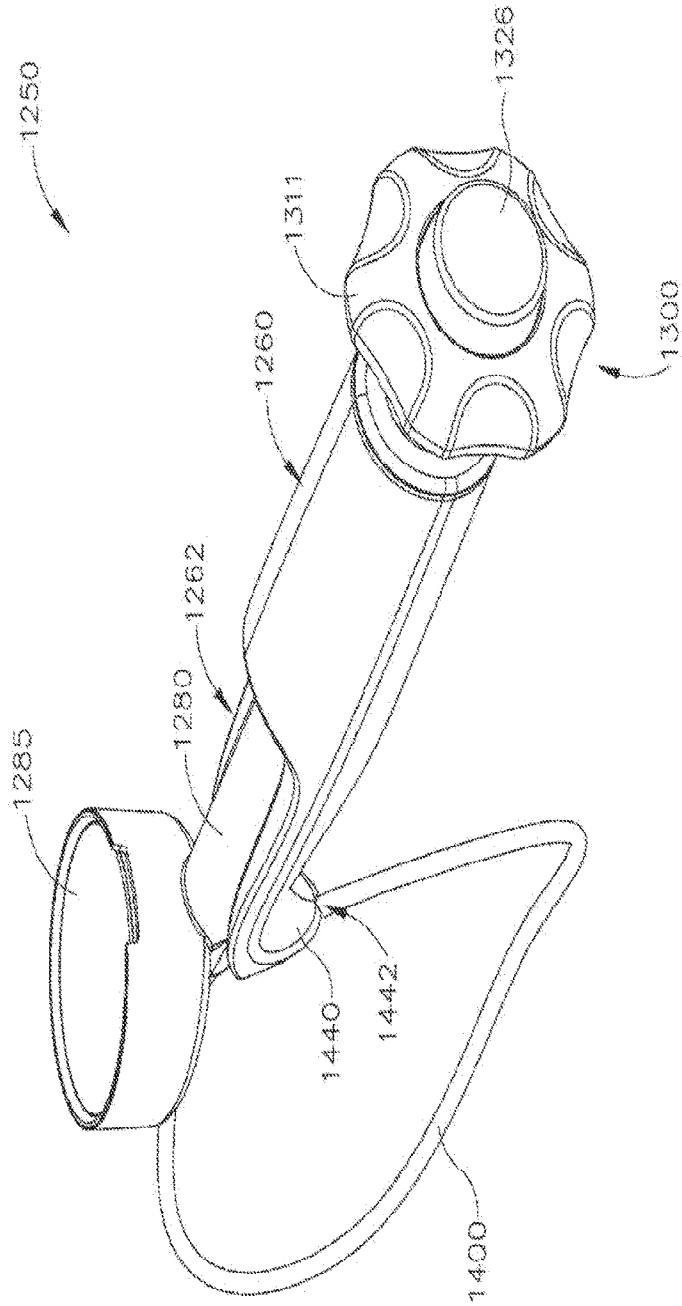


Fig. 39

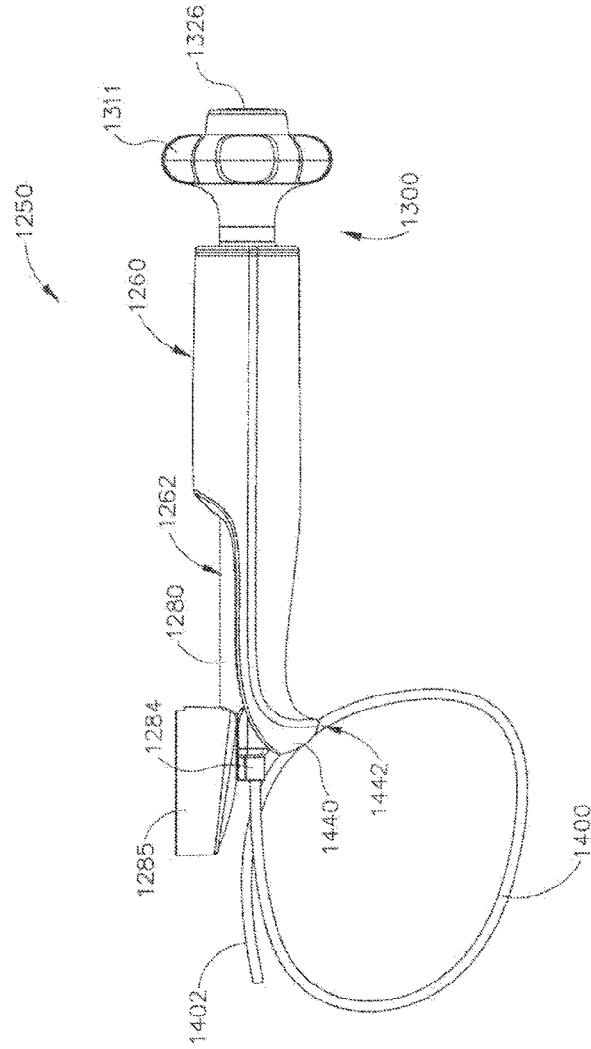


Fig.40

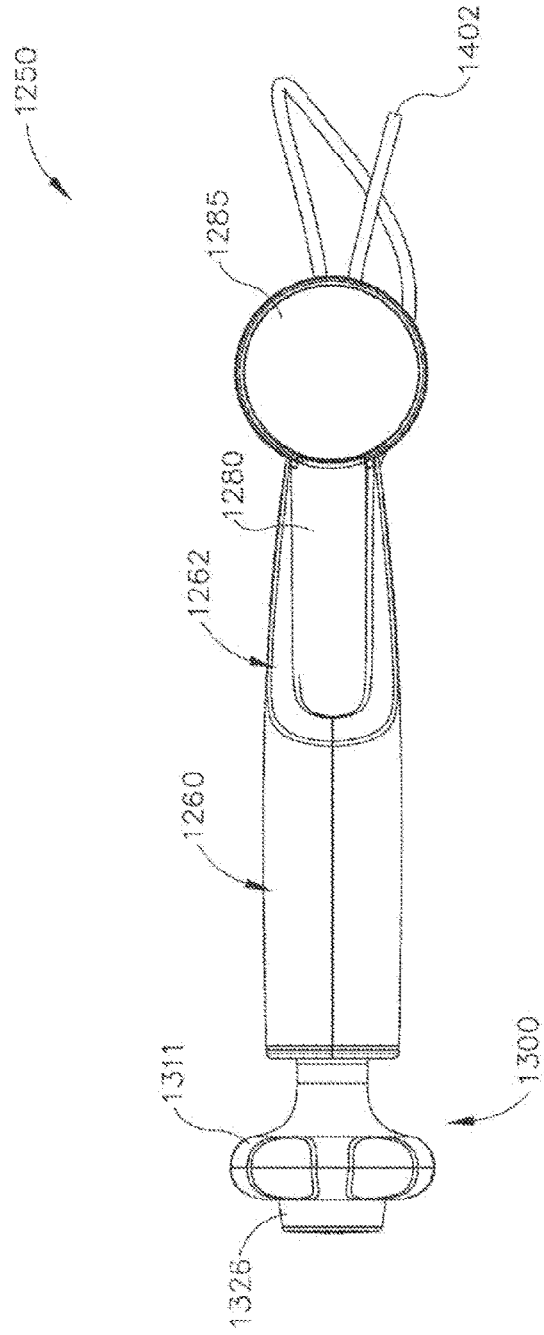


Fig.41

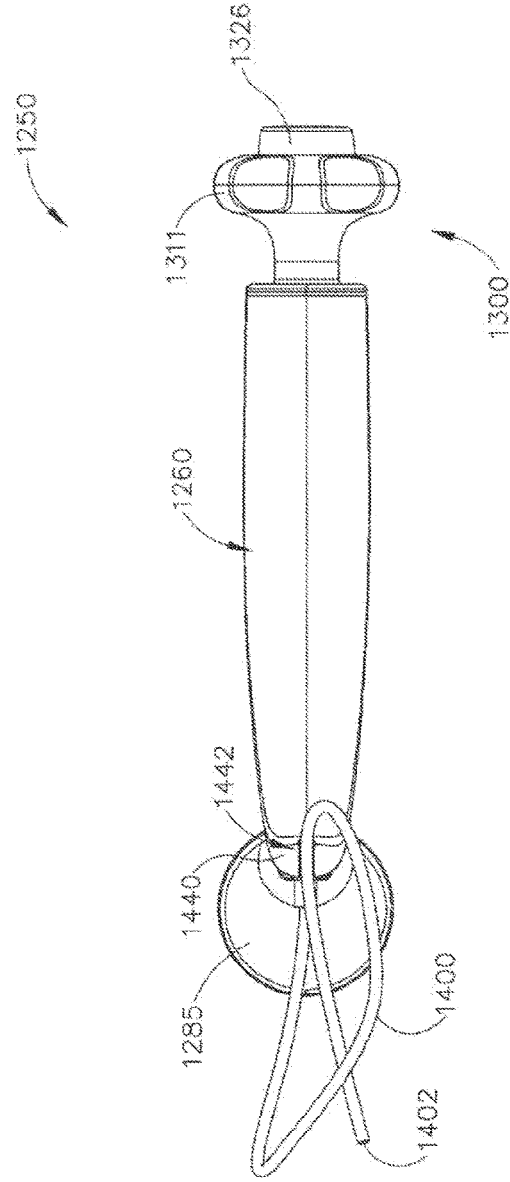


Fig. 42



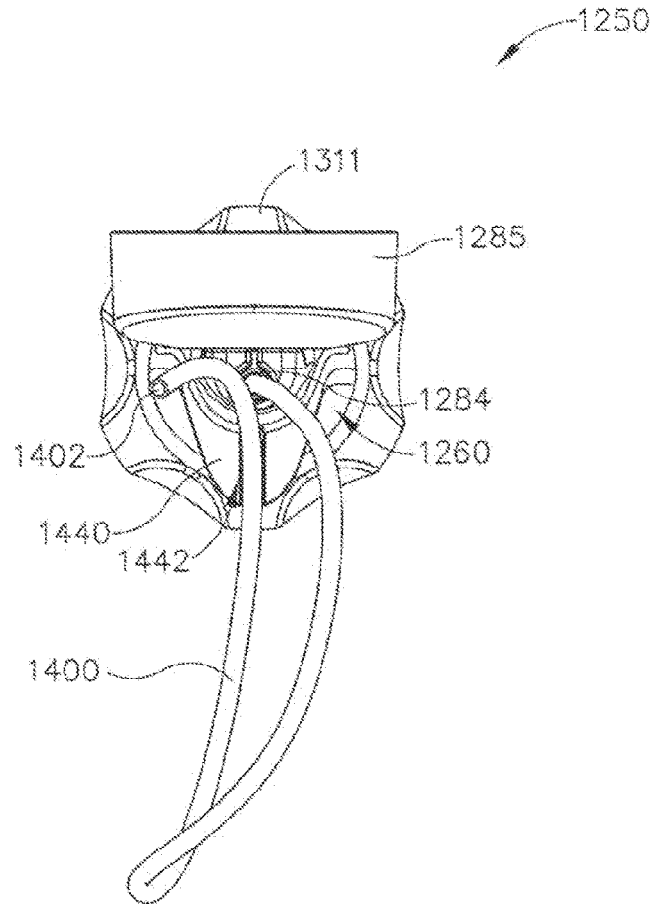


Fig.43

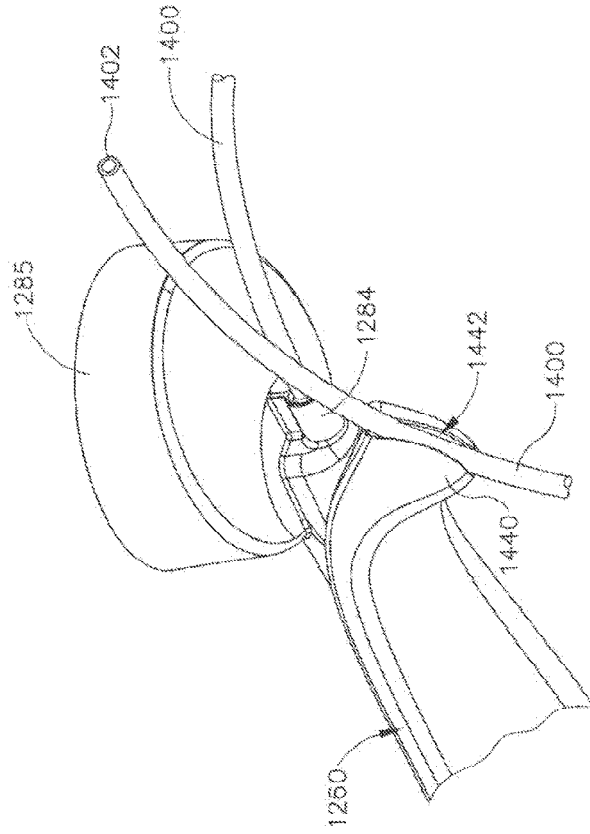


Fig.44