

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 176**

51 Int. Cl.:

**A61B 1/00**

(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.06.2016** **E 19154316 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3533377**

54 Título: **Aparato para manipular la pared lateral de una luz corporal o cavidad corporal para proporcionar visualización aumentada de las mismas y/o acceso aumentado a las mismas, y/o para estabilizar instrumentos respecto a las mismas**

30 Prioridad:

**03.06.2015 US 201562170497 P**  
**03.06.2015 US 201562170476 P**  
**20.10.2015 US 201562244008 P**  
**21.10.2015 US 201562244214 P**  
**09.03.2016 US 201662305804 P**  
**09.03.2016 US 201662305773 P**  
**09.03.2016 US 201662305797 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.11.2021**

73 Titular/es:

**LUMENDI LTD. (100.0%)**  
**Abbey Place, 24-28 Easton Street**  
**High Wycombe, Buckinghamshire HP11 1NT, GB**

72 Inventor/es:

**MILSOM, JEFFREY;**  
**CORNHILL, JOHN FREDERICK;**  
**NGUYEN, TUAN ANH;**  
**SHARMA, SAMEER;**  
**SATHE, RAHUL;**  
**DENARDO, MATTHEW;**  
**DILLON, CHRISTOPHER;**  
**GREELEY, GABRIEL;**  
**ASSAL, ANTHONY;**  
**EVANS, STEPHEN;**  
**VAN HILL, JEREMY;**  
**WHITNEY, ASHLEY;**  
**YAZBECK, RICHARD;**  
**FORTUNATE, ALAN;**  
**BELL, AUDREY;**  
**ROBINSON, TIMOTHY;**  
**CHOUINARD, BRIAN DAVID;**  
**CHAN, PHALA y**  
**REBH, WILLIAM**

74 Agente/Representante:

**TEMIÑO CENICEROS, Ignacio**

**ES 2 873 176 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Aparato para manipular la pared lateral de una luz corporal o cavidad corporal para proporcionar visualización aumentada de las mismas y/o acceso aumentado a las mismas, y/o para estabilizar instrumentos respecto a las mismas

**Campo de la invención**

La presente invención se refiere a métodos quirúrgicos y a aparatos en general y, más en concreto, a métodos quirúrgicos y aparatos para manipular la pared lateral de una luz corporal y/o cavidad corporal para proporcionar visualización aumentada de las mismas y/o acceso aumentado a las mismas, y/o para estabilizar instrumentos respecto a las mismas.

**Antecedentes de la invención**

El cuerpo humano comprende muchas luces corporales y cavidades corporales diferentes. A modo de ejemplo, pero no limitación, el cuerpo humano comprende luces corporales tales como el tracto gastrointestinal (GI), vasos sanguíneos, vasos linfáticos, el tracto urinario, trompas de Falopio, bronquios, conductos biliares, etc. A modo de ejemplo adicional, pero no limitación, el cuerpo humano comprende cavidades corporales tales como la cabeza, pecho, abdomen, senos nasales, vejiga, cavidades dentro de órganos, etc.

En muchos casos, puede ser deseable examinar y/o tratar endoscópicamente una anomalía o proceso de enfermedad que se ubica dentro o en la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal. A modo de ejemplo, pero no limitación, puede ser deseable examinar la pared lateral del tracto gastrointestinal en busca de lesiones y, si se encuentra una lesión, biopsiar, retirar y/o tratar de otro modo la lesión.

El examen y/o el tratamiento endoscópicos de la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal se puede complicar por la configuración anatómica (tanto regional como local) de la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y/o por la consistencia del tejido que constituye la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y/o por el amarre de la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal a otras estructuras anatómicas.

A modo de ejemplo, pero no limitación, el intestino es un órgano tubular alargado que tiene una luz interior y se caracteriza por frecuentes vueltas (es decir, la configuración anatómica regional del intestino), y comprende una pared lateral caracterizada por numerosos pliegues (es decir, la configuración anatómica local del intestino), teniendo el tejido de la pared lateral una consistencia relativamente blanda, maleable, y estando el colon, en particular, amarrado al abdomen y/o a otras estructuras abdominales por medio de tejido blando. Puede ser difícil visualizar totalmente la pared lateral del intestino, y/o tratar una lesión formada en la pared lateral del intestino, debido a esta configuración anatómica variada de pared lateral (tanto regional como local), su consistencia relativamente blanda, maleable, y su amarre a otras estructuras anatómicas por medio de tejido blando. A modo de ejemplo, pero no limitación, en caso de colonoscopias, se ha encontrado que aproximadamente el 5-40 % de los pacientes tienen una configuración anatómica (regional y/o local) de la pared lateral, y/o una consistencia de tejido, y/o amarre de colon a otras estructuras anatómicas, que hace difícil visualizar totalmente la anatomía (incluidas condiciones patológicas de esa anatomía, tales como pólipos o tumores) usando endoscopios convencionales, y/o acceder totalmente a la anatomía usando instrumentos introducidos a través de endoscopios convencionales.

Además de lo anterior, también se ha encontrado que algunas luces corporales y/o cavidades corporales pueden sufrir espasmos y/o contraerse. Este espasmo y/o contracción pueden ocurrir espontáneamente, pero son particularmente comunes cuando se inserta un endoscopio u otro instrumento en la luz corporal y/o la cavidad corporal. Este espasmo y/o contracción pueden provocar que la luz corporal y/o la cavidad corporal se constriña y/o de otro modo se mueva y/o cambie su configuración, que además puede complicar y/o comprometer la visualización endoscópica de la anatomía, y/o además complicar y/o comprometer el acceso a la anatomía usando instrumentos introducidos a través de endoscopios flexibles convencionales. Adicionalmente, durante el examen del colon, que típicamente se realiza mientras se hace avanzar y se retira el endoscopio a través del colon, el endoscopio puede agarrar y/o de otro modo reunir el colon durante el avance y/o la retirada y, entonces, deslizarse repentinamente y liberar el colon. Este agarre y después liberación repentina del colon puede dar como resultado que el endoscopio se mueva rápidamente pasando longitudes significativas del colon, haciendo de ese modo que un examen preciso del colon sea un reto.

Por lo tanto, sería sumamente ventajoso proporcionar aparatos novedosos para manipular la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluida visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico.

También sería sumamente ventajoso proporcionar aparatos novedosos que pueden fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de los instrumentos (p. ej., endoscopios, dispositivos articulados y/o no articulados tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) insertados en una luz corporal y/o una cavidad corporal con respecto a la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para

con ello facilitar el uso con precisión de esos instrumentos.

Entre otras cosas, sería sumamente ventajoso proporcionar aparatos novedosos que puedan fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de endoscopios (y, por tanto, también fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de otros instrumentos insertados a través de los canales de trabajo de esos endoscopios, tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.).

Y sería sumamente ventajoso proporcionar aparatos novedosos que puedan fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de los instrumentos (tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) avanzados al lugar quirúrgico por medios distintos a través de los canales de trabajo de los endoscopios.

También sería sumamente ventajoso poder enderezar curvas, "planchar" pliegues interiores de superficie luminal y crear una pared lateral sustancialmente estática o estable de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para con ello permitir un examen visual más preciso (incluso visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) y/o intervención terapéutica.

### Compendio de la invención

La invención se define en la reivindicación independiente 1, estando definidas las realizaciones preferidas de esta en las reivindicaciones dependientes 2-19.

### Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática que muestra aparatos novedosos formados según la presente invención, en donde los aparatos novedosos comprenden, entre otras cosas, un manguito para disposición sobre el extremo de un endoscopio, un globo de popa montado en el manguito, una pareja de tubos de empuje huecos montados de manera deslizante en el manguito, estando la pareja de tubos de empuje huecos conectados entre sí en sus extremos distales con un puente de tubo de empuje elevado, estando configurado el puente de tubo de empuje elevado para albergar un endoscopio en el mismo, un globo de proa montado en el extremo distal de los tubos de empuje huecos, y un asidero de tubo de empuje montado en los extremos proximales de los tubos de empuje huecos;

las figuras 2-4 son vistas esquemáticas que muestran diversas disposiciones del globo de proa respecto al globo de popa;

la figura 5 es una vista esquemática que muestra detalles adicionales del extremo distal del aparato mostrado en la figura 1;

la figura 6 es una vista en sección tomada a lo largo de la línea 6-6 de la figura 5;

las figuras 7 y 8 son vistas esquemáticas que muestran una pareja de tubos de empuje huecos, un puente de tubo de empuje elevado, y el globo de proa;

las figuras 9-11 son vistas esquemáticas que muestran una pareja de tubos de empuje huecos y un puente de tubo de empuje elevado formados según la presente invención;

la figura 12 es una vista esquemática que muestra otra pareja de tubos de empuje huecos y un puente de tubo de empuje elevado formados según la presente invención;

la figura 13 es una vista esquemática que muestra otra pareja de tubos de empuje huecos y un puente de tubo de empuje elevado formados según la presente invención;

la figura 14 es una vista esquemática que muestra otra pareja de tubos de empuje huecos y un puente de tubo de empuje elevado formados según la presente invención;

las figuras 15 y 16 son vistas esquemáticas que muestran detalles adicionales del globo de proa;

la figura 17 es una vista esquemática que muestra el asidero de tubo de empuje;

las figuras 18 y 19 son vistas esquemáticas que muestran detalles de construcción del globo de proa;

las figuras 20-34 son vistas esquemáticas que muestran otra forma del mecanismo de asidero para los aparatos novedosos de la presente invención;

la figura 35 es una vista esquemática que muestra una forma de mecanismo de inflado proporcionado según la presente invención;

la figura 36 es una vista esquemática que muestra otra forma de mecanismo de inflado proporcionado según la presente invención;

las figuras 37 y 38 son vistas esquemáticas que muestran otra forma de mecanismo de inflado proporcionado según la presente invención;

las figuras 39-58 son vistas esquemáticas que muestran otra forma de mecanismo de inflado proporcionado según la presente invención;

la figura 59 es una vista esquemática que muestra válvulas de alivio que se pueden usar para asegurar que la presión dentro del globo de proa y/o el globo de popa no superan un nivel predeterminado;

la figura 60 es una vista esquemática que muestra un sistema de retracción que se puede usar para adoptar laxitud en un tubo flexible del aparato mostrado en la figura 1;

las figuras 61-82 son vistas esquemáticas que muestran aparatos novedosos para inflar y desinflar globos;

la figura 83 es una vista esquemática que muestra los aparatos novedosos de la presente invención sellados dentro

de un envase novedoso formado según la presente invención;

la figura 84 es una vista esquemática que muestra detalles de un mecanismo de inflado novedoso formado según la presente invención;

la figura 85-88 son vistas esquemáticas que muestran detalles adicionales del envase novedoso de la figura 83 y detalles adicionales del mecanismo de inflado novedoso de la figura 84;

las figuras 89-107 son vistas esquemáticas que muestran maneras preferidas de usar el aparato de la figura 1;

la figura 108 es una vista esquemática en sección transversal que muestra cómo se crean holguras entre (i) el manguito, (ii) las luces de varilla de empuje, y (iii) la luz de inflado de globo de popa del aparato de las figuras 1-106;

la figura 109 es una vista esquemática en sección transversal similar a la figura 108, que muestra una pluralidad de insertos extrudidos novedosos que rellenan las holguras mencionadas anteriormente entre el manguito, las luces de varilla de empuje y la luz de inflado de globo de popa, para con ello facilitar la cohesión estanca al aire del globo de popa al conjunto;

las figuras 110, 111 y 112 son vistas esquemáticas que muestran insertos extrudidos novedosos formados según la presente invención;

las figuras 113 y 114 son vistas esquemáticas que muestran los insertos extrudidos novedosos de las figuras 110, 111 y 112 dispuestos a lo largo de la funda del aparato de las figuras 1-106 para rellenas las holguras entre el manguito, las luces de varilla de empuje y la luz de inflado de globo de popa;

las figuras 115-122 son vistas esquemáticas que muestran una construcción alternativa para el globo de proa;

la figura 123 es una vista esquemática que muestra otra construcción alternativa para el globo de proa;

las figuras 124 y 125 son vistas esquemáticas que muestran una construcción alternativa para el globo de popa;

la figura 126 es una vista esquemática que muestra una construcción alternativa para los tubos de empuje huecos y el asidero de tubo de empuje de la presente invención;

la figura 127 es una vista esquemática que muestra otra forma del manguito, en donde el manguito comprende luces adicionales para recibir instrumentos;

las figuras 128-131 son vistas esquemáticas que muestran cómo se pueden avanzar instrumentos a través de las luces adicionales del manguito; y

la figura 132 es una vista esquemática que muestra tubos de guía de instrumento que se pueden disponer en las luces adicionales del manguito, en donde se pueden avanzar instrumentos a través de los tubos de guía de instrumento.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

La presente invención comprende la aportación y el uso de aparatos novedosos para manipular la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluida visualización de áreas inicialmente escondidas o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico.

#### El aparato novedoso

Según la presente invención, y mirando ahora a la figura 1, se muestran un aparato novedoso 5 que puede manipular (p. ej., estabilizar, enderezar, expandir y/o aplanar, etc.) la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluida visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico usando un endoscopio 10 (p. ej., un endoscopio articulado), y/o para estabilizar el extremo distal del endoscopio 10 y/o las puntas distales y/o los extremos de trabajo de otros instrumentos (p. ej., pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc., no mostrados en la figura 1).

Más particularmente, el aparato 5 generalmente comprende un manguito 15 adaptado para ser deslizado sobre el exterior del vástago del endoscopio 10, un globo proximal (o "de popa") 20 (los términos "proximal" y "de popa" se usarán más adelante en esta memoria de manera intercambiable) asegurado al manguito 15 cerca del extremo distal del manguito, y una base 25 asegurada al manguito 15 en el extremo proximal del manguito. El aparato 5 también comprende una pareja de tubos de empuje huecos 30 montados de manera deslizando en el manguito 15, como se tratará más adelante en esta memoria, estando la pareja de tubos de empuje huecos conectados entre sí en sus extremos distales con un puente de tubo de empuje elevado 31, estando configurado el puente de tubo de empuje elevado 31 para albergar un endoscopio en el mismo, y un globo distal (o "de proa") 35 (los términos "distal" y "de proa" se usarán más adelante en esta memoria de manera intercambiable) asegurado a los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30, de manera que el espaciamiento entre el globo de popa 20 y el globo de proa 35 puede ser ajustado por el facultativo (u otro operador o usuario) al mover tubos de empuje huecos 30 respecto al manguito 15 (p. ej., al hacer avanzar los dos tubos de empuje huecos simultáneamente en el asidero de tubo de empuje 37, véase más adelante). Véanse las figuras 1 y 2-4. El aparato 5 también comprende un mecanismo de inflado asociado 40 (figura 1) para permitir inflado/desinflado selectivo de uno o ambos del globo de popa 20 y el globo de proa 35 por el facultativo (u otro operador o usuario).

#### El manguito

Mirando ahora a las figuras 1-6, el manguito 15 generalmente comprende un tubo alargado de pared delgada



configurado para ser deslizado sobre el exterior del vástago del endoscopio 10 (p. ej., retrógrado desde la punta distal del endoscopio) para hacer un acople estrecho con el mismo, estando el manguito dimensionado y construido de modo que se deslizará fácilmente hacia atrás sobre el endoscopio durante el montaje sobre el mismo (preferiblemente con el visor "seco") pero tendrá suficiente fricción residual (cuando sea agarrado por la mano del facultativo u otro operador o usuario) con la superficie exterior del endoscopio, de manera que el manguito permanecerá en el sitio para permitir aplicar par (es decir, giro rotacional) y empujar/tirar del endoscopio durante el uso (p. ej., dentro del colon de un paciente). En una forma preferida de la invención, el manguito 15 se puede mover circunferencialmente hasta cierto punto alrededor del endoscopio 10 (y cuando es agarrado con seguridad por la mano del facultativo u otro operador o usuario, puede rotar conjuntamente con el vástago del endoscopio); pero el manguito 15 únicamente puede moverse nominalmente en dirección axial respecto al endoscopio 10. El manguito 15 se hace de un tamaño de modo que, cuando su extremo distal se alinea sustancialmente con el extremo distal del endoscopio 10, el manguito 15 (conjuntamente con la base 25) cubrirá sustancialmente el vástago del endoscopio. En cualquier caso, el manguito 15 se hace de un tamaño de modo que, cuando se monta en el endoscopio 10 y el endoscopio 10 se inserta en un paciente, el manguito 15 se extiende afuera del cuerpo del paciente. En una forma preferida de la invención, el aparato 5 se proporciona según el endoscopio particular con el que se piensa usar, estando dimensionado el aparato 5 de modo que cuando la base 25 está en acoplamiento con el asidero del endoscopio, el extremo distal del manguito 15 se posicionará apropiadamente en el extremo distal del endoscopio, es decir, sustancialmente alineado con el extremo distal del endoscopio o ligeramente proximal al extremo distal del endoscopio.

Si se desea, el extremo distal del manguito 15 se puede proveer de una parada que se extiende radialmente hacia dentro (no se muestra) para acoplarse positivamente a la superficie extrema distal del endoscopio 10, para con ello impedir que el extremo distal del manguito 15 se mueva proximalmente más allá de la superficie extrema distal del endoscopio 10. Tal parada que se extiende radialmente hacia dentro también puede ayudar a prevenir "deslizamiento de par" del manguito 15 respecto al endoscopio 10 al aplicar par (es decir, giro rotacional) del endoscopio mientras está dentro del colon, y/o "deslizamiento de empuje" del manguito 15 respecto al endoscopio 10 durante empuje hacia delante del endoscopio mientras está dentro del colon.

El manguito 15 tiene preferiblemente una superficie exterior lisa para no ser traumático para el tejido, y preferiblemente se hace de un material sumamente flexible, de manera que el manguito no inhibirá la curvatura del endoscopio durante el uso. En una forma preferida de la invención, el manguito 15 comprende poliuretano, polietileno, poli(cloruro de vinilo) (PVC), politetrafluoretileno (PTFE), etc., y preferiblemente es transparente (o al menos traslúcido) para permitir visualizar marcas de distancia en el endoscopio 10 a través del manguito 15. Y en una forma preferida de la invención, el manguito 15 preferiblemente tiene resistencia a tensión circunferencial nominal, de modo que el facultativo (u otro operador o usuario) pueda agarrar el endoscopio 10 a través del manguito 15, p. ej., para aplicar par al visor.

Si se desea, el manguito 15 puede incluir un recubrimiento lúbrico (p. ej., un líquido tal como aceite sintético de perfluoropoliéter, un polvo, etc.) en alguna o todas sus superficies interiores y/o exteriores, para facilitar la disposición del manguito sobre el endoscopio y/o el movimiento del aparato 5 a través de una luz corporal y/o una cavidad corporal. Como alternativa, el manguito 15 se puede formar de un material que sea auto-lúbrico, p. ej., politetrafluoretileno (PTFE), etc. Se debe apreciar que la superficie interior del manguito 15 puede incluir rasgos (p. ej., nervaduras) para impedir que el manguito rote respecto al endoscopio durante el uso.

Si se desea, se puede "crear" un vacío entre el manguito 15 y el endoscopio 10, para con ello asegurar el manguito 15 al endoscopio 10 y minimizar el perfil del manguito 15. A modo de ejemplo, pero no limitación, se puede introducir un vacío en el extremo proximal del manguito 15 (es decir, en la base 25) o se puede introducir un vacío en un punto intermedio del manguito 15. A modo de ejemplo adicional, pero no limitación, también se debe apreciar que la retirada del manguito 15 respecto al endoscopio 10 (p. ej., a la conclusión de un procedimiento) puede ser facilitada introduciendo un fluido (p. ej., aire o un lubricante líquido) en el espacio entre el manguito 15 y el endoscopio 10, p. ej., en el extremo proximal del manguito 15 (es decir, en base 25) o entremedio del manguito 15.

#### El globo de popa

Todavía mirando ahora a las figuras 1-6, el globo de popa 20 se asegura al manguito 15 justo proximal de la unión de articulación del endoscopio cerca, pero espaciado, del extremo distal del manguito. El globo de popa 20 se dispone concéntricamente alrededor del manguito 15, y por tanto concéntricamente alrededor de un endoscopio 10 dispuesto dentro del manguito 15. Así, el globo de popa 20 tiene una forma generalmente toroidal. El globo de popa 20 puede ser inflado/desinflado selectivamente por medio de un tubo de inflado/desinflado proximal 45 que tiene su extremo distal en comunicación de fluidos con el interior del globo de popa 20, y que tiene su extremo proximal en comunicación de fluidos con un acople 46 montado en la base 25. El acople 46 se configura para conexión al mecanismo de inflado 40 asociado mencionado anteriormente. El acople 46 es preferiblemente una válvula activada por luer, que permite desconectar el mecanismo de inflado 40 del acople 46 sin perder presión en el globo de popa 20. El tubo de inflado/desinflado 45 se puede asegurar a la superficie exterior del manguito 15 o, más preferiblemente, el tubo de inflado/desinflado 45 puede estar contenido dentro de una luz 47 formada dentro del manguito 15.

Preferiblemente el globo de popa 20 se dispone a una distancia corta por detrás del extremo distal del manguito 15, es decir, a una distancia que es aproximadamente la misma que la longitud de la parte de articulación de un endoscopio

dirigible 10, de manera que la parte de articulación del endoscopio dirigible se dispondrá distal al globo de popa 20 cuando el endoscopio dirigible se dispone en el manguito 15. Esta construcción permite articular la parte flexible del endoscopio dirigible incluso cuando el globo de popa 20 ha sido inflado en la anatomía para estabilizar la parte adyacente de no articulación del endoscopio respecto a la anatomía, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional. Así, cuando está inflado, el globo de popa 20 proporciona una plataforma segura dentro de la anatomía para mantener el endoscopio 10 en una posición estable dentro de una luz corporal o cavidad corporal, con el endoscopio 10 centrado dentro de la luz corporal o cavidad corporal. Como resultado, el endoscopio 10 puede proporcionar mejor visualización de la anatomía. Además, puesto que el endoscopio 10 es mantenido con seguridad dentro de la luz corporal o cavidad corporal por el globo de popa 20 inflado, los instrumentos avanzados a través de las luces internas (a veces se le hace referencia como la “canal de trabajo” o “canales de trabajo”) del endoscopio 10 también se proporcionarán con una plataforma segura para soportar esos instrumentos dentro de la luz corporal o cavidad corporal. Cuando el globo de popa 20 está inflado apropiadamente, el globo de popa puede acoplarse atraumáticamente y formar una relación de sellado con la pared lateral de una luz corporal dentro de la que se dispone el aparato 5.

En una forma preferida de la invención, el globo de popa 20 se forma de poliuretano.

La base

La base 25 se asegura al extremo proximal del manguito 15. La base 25 se acopla al endoscopio 10 y ayuda a asegurar el conjunto entero (es decir, el aparato 5) al endoscopio 10. La base 25 comprende preferiblemente una estructura sustancialmente rígida o semirrígida que puede ser agarrada por el facultativo (u otro operador o usuario) y ser traccionada proximalmente, para con ello permitir que el facultativo (u otro operador o usuario) tire del manguito 15 sobre el extremo distal del endoscopio 10 y, entonces, proximalmente hacia atrás a lo largo de la longitud del endoscopio 10, por lo que se monta el manguito 15 en la superficie exterior del vástago del endoscopio. En una forma preferida de la invención, se tira de la base 25 proximalmente a lo largo del endoscopio hasta que la base 25 se asienta contra el asidero del endoscopio, prohibiendo de ese modo movimiento proximal adicional de la base 25 (y, por tanto, prohibiendo de ese modo movimiento proximal adicional del manguito 15). En una forma preferida de la invención, la base 25 hace un acoplamiento de sellado con el endoscopio 10.

La pareja de tubos de empuje huecos y el asidero de tubo de empuje

La pareja de tubos de empuje huecos 30 se montan de manera deslizante en el manguito 15, por lo que los extremos distales de los tubos de empuje huecos (y el puente de tubo de empuje elevado 31 que conecta los extremos distales de la pareja de los tubos de empuje huecos 30) se puede extender y/o retraer respecto al manguito 15 (p. ej., haciendo avanzar o retirando los tubos de empuje huecos por medio del asidero de tubo de empuje 37, véase más adelante), y, por tanto, extenderse y/o retraerse respecto al extremo distal del endoscopio 10 que se dispone en el manguito 15. Preferiblemente, los tubos de empuje huecos 30 se disponen de manera deslizante en los tubos de soporte 50 que se aseguran a la superficie exterior del manguito 15 o, más preferiblemente, están contenidos dentro de las luces 52 formadas dentro del manguito 15. Los tubos de soporte 50 se forman preferiblemente de un material de fricción baja (p. ej., politetrafluoretileno, también conocido as “PTFE”) para minimizar la resistencia al movimiento de los tubos de empuje huecos 30 respecto a los tubos de soporte 50 (y, por tanto, minimizar la resistencia al movimiento de los tubos de empuje huecos 30 respecto al manguito 15). En este sentido, se debe apreciar que minimizar la resistencia al movimiento de los tubos de empuje huecos 30 respecto a los tubos de soporte 50 mejora la retroinformación táctil al usuario cuando se están usando los tubos de empuje huecos 30 para manipular el globo de proa 35. En una forma de la invención, los tubos de soporte 50 son flexibles (para permitir al endoscopio 10, y particularmente la parte de articulación de endoscopio dirigible 10, flexionar según sea necesario durante el procedimiento); sin embargo, los tubos de soporte 50 también proporcionan alguna fortaleza de columna. Así, cuando los tubos de soporte 50 se montan dentro de las luces 52 formadas en el manguito 15, el conjunto del manguito 15 y los tubos de soporte huecos 50 son flexibles, incluso tienen un grado de fortaleza de columna (mientras que el manguito 15 solo es flexible pero sustancialmente no tiene fortaleza de columna). En caso de que los tubos de empuje huecos 30 estén contenidos dentro de las luces 52 formadas en el manguito 15, y en caso de que los tubos de soporte 50 no estén dispuestos entre los tubos de empuje huecos 30 y las luces 52, las luces 52 preferiblemente se lubrican para minimizar la fricción entre los tubos de empuje huecos 30 y las luces 52.

Los extremos distales de la pareja de los tubos de empuje huecos 30 se conectan juntos con un puente de tubo de empuje elevado 31 (figura 7). El puente de tubo de empuje elevado 31 proporciona una estructura redondeada en los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 que sirve simultáneamente para (i) conectar juntos los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30, y (ii) eliminar extremos abruptos en el extremo distal de los tubos de empuje huecos 30 que podrían provocar trauma al tejido, p. ej., durante avance distal de los tubos de empuje huecos 30. El puente de tubo de empuje elevado 31 se configura para albergar un endoscopio en el mismo (figura 8).

En una forma preferida de la invención, el puente de tubo de empuje elevado 31 también es hueco. En esta forma de la invención, el puente de tubo de empuje elevado hueco 31 se puede formar integral con los tubos de empuje huecos 30, es decir, los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado hueco 31 pueden formar un tubo continuo (figuras 9-11). O, en esta forma de la invención, el puente de tubo de empuje elevado hueco 31 se puede

formar por separado de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado hueco 31 puede ser unido a los tubos de empuje huecos 30 durante la fabricación (figura 12).

En una forma preferida de la invención, el puente de tubo de empuje elevado 31 puede ser sustancialmente sólido y se conecta con los tubos de empuje huecos 30 durante la fabricación.

Si se desea, el puente de tubo de empuje elevado 31 puede ser inclinado distalmente, p. ej., de la manera mostrada en las figuras 7-12.

Como alternativa, si se desea, el puente de tubo de empuje elevado 31 puede establecerse sustancialmente perpendicular a los ejes longitudinales de los tubos de empuje huecos 30, p. ej., de la manera mostrada en la figura 13. Además, si se desea, el puente de tubo de empuje elevado 31 puede ser en forma de anillo, con el endoscopio 10 albergado dentro del interior del anillo, p. ej., de la manera mostrada en la figura 14. Los extremos proximales de los tubos de empuje huecos 30 se conectan al asidero de tubo de empuje 37. Como resultado de esta construcción, empujar distalmente sobre el asidero de tubo de empuje 37 provoca que los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 se muevan distalmente (a la misma tasa) respecto al manguito 15 (para con ello mover el globo de proa 35 distalmente respecto al globo de popa 20) y tirar proximalmente del asidero de tubo de empuje 37 provoca que los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 se retraigan proximalmente (a la misma tasa) respecto al manguito 15 (para con ello mover el globo de proa 35 proximalmente respecto al globo de popa 20). Obsérvese que al mover los tubos de empuje huecos 30 distalmente o proximalmente a la misma tasa, los extremos distales de los tubos de empuje huecos se mantienen paralelos entre sí. En la base 25 se proporciona una pinza 53 (figuras 37 y 60) para sostener los tubos de empuje huecos 30 en una disposición seleccionada respecto a la base 25 (y, por tanto, en una disposición seleccionada respecto al manguito 15).

Los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 se forman preferiblemente de un material relativamente flexible que proporciona buena fortaleza de columna, p. ej., una resina de polietileno termoplástico tal como Isoplast™ (disponible en The Lubrizol Corporation de Wickliffe, Ohio), polietileno, polipropileno, nilón, etc. Se debe apreciar que los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 pueden comprender un único material o una pluralidad de materiales, y que la tiesura de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 pueden variar a lo largo de su longitud. A modo de ejemplo, pero no limitación, la parte más distal de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 se puede formar del mismo material que el resto de los tubos de empuje huecos, pero tener un módulo inferior para ser más flexible que el resto de los tubos de empuje huecos, o la parte más distal de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 puede comprender un material flexible diferente, más resiliente.

A modo de ejemplo, pero no limitación, la parte más distal de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 puede comprender Nitinol. A modo de ejemplo adicional, pero no limitación, la parte más distal de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 puede comprender una bobina de acero inoxidable cubierta con una funda exterior de politetrafluoretileno (PTFE), proporcionando la funda más distal/entubación más proximal en conjunto una luz sellada para inflar/desinflar el globo de proa 35. Al formar los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 con extremos distales que son más flexibles que el resto de los tubos de empuje huecos, los tubos de empuje huecos 30, el puente de tubo de empuje elevado 31 y el globo de proa 35 pueden funcionar juntos como cable guía (con una punta atraumática blanda) para el aparato 5 y el endoscopio 10, como se trata adicionalmente más adelante.

En una forma preferida de la invención, los tubos de empuje huecos 30 se configuran para mantener una disposición paralela cuando están en un estado no predispuesto, es decir, cuando no se está aplicando fuerza a los tubos de empuje huecos 30. Esto es verdadero independientemente del estado de inflado o desinflado del globo de proa 35. La aportación del puente de tubo de empuje elevado 31 puede ayudar a mantener la disposición paralela de los tubos de empuje huecos 30.

La parte más distal de los tubos de empuje huecos 30 se puede configurar para doblarse hacia dentro o hacia fuera si se desea p. ej., por medio de su conexión al puente de tubo de empuje elevado 31. Con este tipo de configuración, cuando los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 son sostenidos longitudinalmente estacionarios (p. ej., mediante un globo de proa inflado, como se tratará más adelante en esta memoria) y se aplica una fuerza suficiente dirigida distalmente a los tubos de empuje huecos 30, las partes medias de los tubos de empuje huecos 30 (es decir, las partes entre el globo de proa inflado 35 y el manguito 15) pueden doblarse o arquearse hacia fuera, para con ello empujar hacia fuera sobre la pared lateral de la luz corporal en la que se dispone el aparato 5, proporcionando de ese modo un efecto de "tienda de campaña" sobre la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal en el espacio entre globo de popa 20 y el globo de proa 35. Este efecto de "tienda de campaña" puede mejorar significativamente la visibilidad y/o la estabilidad de tejido en el área distal al endoscopio 10, al empujar hacia fuera sobre la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal en la que se dispone el aparato 5.

También se debe apreciar que al formar tubos de empuje huecos 30 de un material flexible, es posible ajustar manualmente su posición durante el uso (p. ej., usando una herramienta separada, al aplicar par al aparato, etc.) para impedir que los tubos de empuje huecos 30 interfieran con la visualización de la anatomía del paciente y/o interfieran

con herramientas de diagnóstico o terapéuticas introducidas en el espacio entre los globos de proa y de popa 35, 20. A modo de ejemplo, pero no limitación, si el aparato 5 se dispone en la anatomía de tal manera que un tubo de empuje hueco 30 bloquea el acceso visual o físico a una región objetivo de la anatomía, los tubos de empuje huecos flexibles se pueden mover fuera del camino usando una herramienta o instrumento separados, o al rotar el aparato con un movimiento de aplicar par para mover los tubos de empuje huecos flexibles fuera del camino, etc. A modo de ejemplo adicional pero no limitación, al construir tubos de empuje huecos 30 de modo que sean circulares y flexibles y de diámetro significativamente más pequeño que la circunferencia redonda del endoscopio 10, el movimiento del endoscopio redondo, cuando es articulado, puede simplemente empujar los tubos de empuje huecos fuera del camino y proporciona un camino visual desobstruido al tejido de interés.

También se debe apreciar que, si se desea, los tubos de empuje huecos 30 se pueden marcar con un indicador que incluye marcadores de distancia (no se muestra en las figuras), p. ej., indicadores coloreados o indicadores radiopacos, de modo que un facultativo (u otro operador o usuario) que observa el lugar quirúrgico por medio del endoscopio 10 o por guiamiento radiológico (p. ej., fluoroscopia por rayos X) puede confirmar la disposición relativa de los tubos de empuje huecos 30 en el lugar quirúrgico longitudinal y/o circunferencialmente con respecto a la pared lateral de la luz corporal y/u otra cavidad corporal. Los tubos de empuje huecos 30 tienen sus luces internas (i) en comunicación de fluidos con el interior del globo de proa 35 (figuras 1-5, 15 y 16), p. ej., por medio de una pluralidad de aberturas 32, y (ii) en comunicación de fluidos con un acople 56 montado en la base 25. El acople 56 se configura para conexión al mecanismo de inflado 40 asociado mencionado anteriormente, a fin de que el globo de proa 35 pueda ser inflado/desinflado selectivamente con aire u otros fluidos (incluso líquidos). El acople 56 es preferiblemente una válvula activada por luer, que permite desconectar el mecanismo de inflado 40 del acople 56 sin perder presión en el globo de proa 35.

Más particularmente, en una forma preferida de la presente invención, y mirando ahora a la figura 17, el asidero de tubo de empuje 37 comprende un interior hueco 57. Los tubos de empuje huecos 30 se montan en el asidero de tubo de empuje 37 de modo que los tubos de empuje huecos 30 se moverán conjuntamente con el asidero de tubo de empuje 37, y de modo que los interiores huecos de los tubos de empuje huecos 30 estén en comunicación de fluidos con el interior hueco 57 del asidero de tubo de empuje 37. El asidero de tubo de empuje 37 también comprende un acople 58 que está en comunicación de fluidos con el interior hueco 57 del asidero de tubo de empuje 37. Un tubo flexible 59 conecta el acople 58 con una cámara interna (no se muestra) en la base 25, estando esta cámara interna en la base 25 en comunicación de fluidos con el acople 56 mencionado anteriormente. Como resultado de esta construcción, cuando se mueve distalmente el asidero de tubo de empuje 37, los tubos de empuje huecos 30 se mueven distalmente y, por tanto, el globo de proa 35 es movido distalmente; y cuando se mueve proximalmente el asidero de tubo de empuje 37, los tubos de empuje huecos 30 se mueven proximalmente y, por tanto, el globo de proa 35 es movido proximalmente. Además, cuando se aplica presión positiva de fluido al acople 56 en la base 25, se aplica presión positiva de fluido a las luces internas de los tubos de empuje huecos 30 y, por tanto, al interior del globo de proa 35 (es decir, por medio de las aberturas 32), para con ello inflar el globo de proa 35; y cuando se aplica presión negativa de fluido al acople 56 en la base 25, se aplica presión negativa de fluido a la luz interna de los tubos de empuje huecos 30 y, por tanto, al interior del globo de proa 35 (es decir, por medio de las aberturas 32), por lo que se desinfla el globo de proa 35.

Se debe apreciar que la aportación de una pareja de tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, proporciona numerosas ventajas. A modo de ejemplo, pero no limitación, la aportación de una pareja de los tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, proporciona una fuerza simétrica al globo de proa 35 cuando se hace avanzar el globo de proa distalmente adentro de una luz corporal, como se tratará más adelante en esta memoria. Además, la aportación de una pareja de los tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, proporciona fuerzas hacia fuera iguales contra la anatomía adyacente cuando la pareja de tubos de empuje huecos se emplea para enderezar la anatomía en el área próxima al extremo distal del endoscopio 10, mejorando de ese modo la visualización de y/o acceso a la anatomía, como se tratará más adelante en esta memoria. Adicionalmente, la aportación de una pareja de los tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, asegura que el globo de proa 35 permanece centrado en el endoscopio 10, facilitando de ese modo el desanclaje del globo de proa 35 respecto al endoscopio 10 y el reanclaje del globo de proa 35 sobre el endoscopio 10, como se tratará más adelante en esta memoria. Adicionalmente, la aportación de una pareja de los tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, ayuda a asegurar que el globo de proa 35 sea estable respecto a la punta del endoscopio, minimizando el movimiento rotacional del globo de proa cuando está inflado.

Además, la aportación de una pareja de tubos de empuje huecos, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, proporciona un sistema redundante de transferencia de aire para inflar o desinflar el globo de proa 35. Y la aportación de una pareja de los tubos de empuje huecos 30, conectados juntos en sus extremos distales por un puente de tubo de empuje elevado 31, presenta un extremo distal romo redondeado para los tubos de empuje huecos 30, asegurando de ese modo un avance atraumático del globo de proa 35 dentro de la anatomía.

El globo de proa

El globo de proa 35 se asegura a los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30, con el puente de tubo de empuje elevado 31 dispuesto dentro del interior del globo de proa 35, por lo que el espaciamiento entre el globo de popa 20 y el globo de proa 35 se puede ajustar al mover los tubos de empuje huecos 30 respecto al manguito 15, es decir, al mover el asidero de tubo de empuje 37 respecto al manguito 15. Además, los tubos de empuje huecos 30 proporcionan un conducto entre el interior del globo de proa 35 y el acople 56, para con ello permitir el inflado/desinflado selectivo del globo de proa 35 por medio del acople 56.

Significativamente, el globo de proa 35 se configura de modo que (i) cuando está desinflado (o parcialmente desinflado) y está en su posición de "retracción" respecto al manguito 15 (figura 2), el globo de proa 35 proporciona una abertura axial 63 (figuras 15, 16 y 19) suficiente para acomodar el manguito 15 y el vástago del endoscopio 10 en el mismo, extendiéndose el puente de tubo de empuje elevado 31 concéntricamente alrededor de la abertura axial 63, por lo que el globo de proa 35 se puede "anclar" sobre el manguito 15 y el endoscopio 10, y (ii) cuando el globo de proa 35 está en su posición de "extensión" respecto al manguito 15 y está apropiadamente inflado (figura 4), la abertura axial 63 está cerrada (y preferiblemente completamente cerrada). Al mismo tiempo, cuando está apropiadamente inflado, el globo de proa puede acoplarse atraumáticamente y formar una relación sellada con la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal dentro de la que se dispone el aparato 5. Así, cuando el globo de proa 35 está inflado apropiadamente, el globo de proa puede sellar eficazmente la luz corporal y/o la cavidad corporal distal al globo de proa 35, al cerrar la abertura axial 63 y formar una relación de sellado con la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal dentro de la que se dispone el aparato 5. De esta manera, cuando los tubos de empuje huecos 30 son avanzados distalmente para separar el globo de proa 35 del globo de popa 20, y cuando el globo de proa 35 y el globo de popa 20 están inflados apropiadamente, los dos globos crearán una zona sellada entre los mismos (a veces, más adelante en esta memoria, se le hace referencia como "la zona terapéutica").

Se apreciará que, cuando el globo de proa 35 se reconfigura desde su condición desinflada con su condición inflada, el globo de proa 35 se expande radialmente hacia dentro (para cerrar la abertura axial 63) así como radialmente hacia fuera (para acoplarse al tejido circundante). Obsérvese que los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 se disponen dentro del globo de proa 35 de tal manera que su presencia dentro del globo de proa no interfiere físicamente con inflado o desinflado del globo de proa 35.

Así se verá que el globo de proa 35 tiene una forma de "toroide" cuando está desinflado (para permitirle asentarse sobre el extremo distal del endoscopio) y una forma sustancialmente "sólida" cuando está inflado (para permitirle cerrar una luz corporal o cavidad corporal).

Con este fin, y mirando ahora a las figuras 18 y 19, el globo de proa 35 se fabrica preferiblemente como única construcción que comprende un cuerpo 67 que tiene una abertura proximal 69 y una abertura distal 71, una extensión proximal 73 que tiene una sección transversal "en forma de llave" que comprende lóbulos 74, y una extensión distal 76 que tiene una sección transversal circular. Obsérvese que los lóbulos 74 se disponen en la extensión proximal 73 con una configuración que coincide con la configuración de los tubos de empuje huecos 30 (es decir, donde el aparato 5 comprende dos tubos de empuje huecos 30 diametralmente opuestos entre sí, la extensión proximal 73 comprenderá dos lóbulos 74 diametralmente opuestos entre sí - para las finalidades de la presente invención, a la extensión proximal 73 y los lóbulos 74 se les puede hacer referencia colectivamente como que tienen una sección transversal "en forma de llave"). Durante el ensamblaje, la extensión proximal 73 se evierte al interior del cuerpo 67, los tubos de empuje huecos 30 se asientan en los lóbulos 74 de la extensión proximal 73, (con los interiores de los tubos de empuje huecos 30 en comunicación de fluidos con el interior del cuerpo 67 y con el puente de tubo de empuje elevado 31 dispuesto dentro del interior del cuerpo 67), y entonces la extensión distal 76 se evierte al interior de la extensión proximal 73, para con ello proporcionar un globo de proa 35 que tiene una abertura axial 63 que se extiende a través del mismo, estando los tubos de empuje huecos 30 asegurados al globo de proa 35 y comunicándose con el interior del globo de proa 35, y estando dispuesto el puente de tubo de empuje elevado 31 concéntricamente alrededor de la abertura axial 63. Significativamente, la abertura axial 63 se hace de un tamaño para recibir el extremo distal del endoscopio 10 en la misma, y el puente de tubo de empuje elevado 31 se hace de un tamaño para albergar el endoscopio 10 en el área debajo del puente de tubo de empuje elevado 31.

También significativamente, la formación del globo de proa 35 mediante el proceso mencionado anteriormente de evertir la extensión proximal 73 al interior del cuerpo 67, y entonces evertir la extensión distal 76 al interior de la extensión proximal 73, proporciona múltiples capas de material de globo alrededor de los tubos de empuje huecos 30, proporcionando de ese modo una construcción de globo más robusta. Entre otras cosas, proporcionar múltiples capas de material de globo alrededor de los tubos de empuje huecos 30 añade almohadillado a los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30, proporcionando de ese modo una punta distal incluso más atraumática a los tubos de empuje huecos 30 y asegurando además que las puntas distales de los tubos de empuje huecos 30 no dañan el tejido adyacente.

En una forma preferida de la invención, el globo de proa 35 se forma de poliuretano.

Se debe apreciar que cuando el globo de proa 35 está en su condición desinflada, el material del globo de proa 35 envuelve sustancialmente los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje

elevado 31 (mientras todavía permite a los tubos de empuje huecos 30 estar en comunicación de fluidos con el interior del globo de proa 35, es decir, por medio de las aberturas 32), proporcionando de ese modo una punta atraumática para hacer avanzar el globo de proa 35 distalmente a través de una luz corporal. Además, los tubos de empuje huecos 30, el puente de tubo de empuje elevado 31 y el globo de proa desinflado 35 pueden, juntos, funcionar esencialmente como cable guía de punta blanda para el aparato 5 y el endoscopio 10, como se trata adicionalmente más adelante (figura 93).

Si se desea, uno o los dos del globo de popa 20 y el globo de proa 35 se pueden marcar con un indicador (p. ej., un indicador de color o un indicador radiopaco) de modo que un facultativo (u otro operador o usuario) que observa el lugar quirúrgico por medio del endoscopio 10 o guiamiento radiológico (p. ej., fluoroscopia por rayos X) puede confirmar la disposición de uno o ambos globos en el lugar quirúrgico.

Construcción alternativa para la base y el asidero de tubo de empuje

Como se ha señalado anteriormente, y como se muestra en la figura 1, el aparato 5 comprende una base 25 que se asegura al manguito 15 en el extremo proximal del manguito y que lleva acoples 46, 56 para inflar/desinflar el globo de popa 20 y/o el globo de proa 35, respectivamente. El aparato 5 también comprende un asidero de tubo de empuje 37 que tiene tubos de empuje huecos 30 montados en el mismo, soportando físicamente los tubos de empuje huecos 30 (y proporcionando comunicación de fluidos) el interior del globo de proa 35. Como también se ha señalado anteriormente, el tubo de inflado/desinflado proximal 45 proporciona comunicación de fluidos entre el acople 46 de la base 25 y el interior del globo de popa 20; y un tubo flexible 59 proporciona (con otros elementos) comunicación de fluidos entre el acople 56 de la base 25 y el interior de los tubos de empuje huecos 30 (y, por tanto, el interior del globo de proa 35).

Con la construcción mostrada en la figura 1, la base 25 soporta y guía los tubos de empuje huecos 30 conforme son avanzados distalmente o retraídos proximalmente, pero la base 25 no soporta y guía directamente el asidero de tubo de empuje 37 conforme es avanzado distalmente o retraído proximalmente.

Con este fin, si se desea, y mirando ahora a las figuras 20-25, el aparato 5 puede comprender una base similar pero, en cierto modo, diferente (es decir, la base 25A) y un asidero de tubo de empuje similar pero, en cierto modo, diferente (es decir, el asidero de tubo de empuje 37A). La base 25A comprende una extensión 205 que tiene los acoples mencionados anteriormente 46, 56 montados en la misma. La extensión 205 comprende una ranura central 210 y una pareja de ranuras laterales 215. El asidero de tubo de empuje 37A comprende un cuerpo en forma de C 220 que tiene tubos de empuje huecos 30 montados en el mismo, y que tiene un elemento de trabado central 225 y una pareja de agarres para dedos 230 montados en el mismo. El elemento de trabado 225 comprende preferiblemente un vástago de tornillo 235 y un mando de tornillo 240, de manera que el mando de tornillo 240 se puede avanzar acercándolo o alejándolo del cuerpo 220 al girar el mando de tornillo.

El asidero de tubo de empuje 37A se monta dentro de la extensión 205 de la base 25A, de modo que el vástago de tornillo 235 es recibido de manera deslizante en la ranura central 210 y de modo que los agarres para dedos 230 son recibidos de manera deslizante en las ranuras laterales 215, para con ello proporcionar soporte y guiamiento para el asidero de tubo de empuje 37A.

Como resultado de esta construcción, el asidero de tubo de empuje 37A puede ser movido distalmente o proximalmente al mover el vástago de tornillo 235 y los agarres para dedos 230 distalmente o proximalmente, para con ello mover el globo de proa 35 distalmente o proximalmente; y el asidero de tubo de empuje 37A puede ser trabado en posición respecto al cuerpo 25A al girar el mando de tornillo 240, de modo que se acopla con seguridad a la superficie exterior de la extensión 205, para con ello trabar el globo de proa 35 en posición respecto al cuerpo 25A. Obsérvese que se puede aplicar torsión al globo de proa 35 al aplicar torsión a los agarres para dedos 230, p. ej., al mover un ala lateral 230 distalmente mientras se tira de la otra ala lateral 230 proximalmente.

Las figuras 26-30 muestran diferentes configuraciones para el mando de tornillo 240.

Si se desea, se pueden añadir arandelas lúbricas 245 al conjunto para reducir la fricción (figura 31), o se puede añadir textura a las superficies (p. ej., el lado inferior del mando de tornillo 240 como se muestra en la figura 32) para aumentar la fricción. Además, los agarres para dedos 230 se pueden formar de manera diferente a los ilustrados en las figuras 20-30, o moverse a una parte diferente del conjunto. Véase, por ejemplo, la figura 33, que muestra agarres para dedos 230 formados como parte de un segundo mando 250 que se enclava en el conjunto de deslizadera. También se debe apreciar que, si se desea, el asidero de tubo de empuje 37A puede comprender un cuerpo generalmente en forma de C que tiene una configuración diferente del cuerpo en forma de C 220 mostrado en las figuras 23, 25, 31 y 33. A modo de ejemplo, pero no limitación, y mirando ahora a la figura 34, el cuerpo en forma de C 220 puede comprender una pareja de patas que se extienden hacia abajo 255 conectadas por un enlazamiento 260.

El mecanismo de inflado

El mecanismo de inflado 40 proporciona unos medios para inflar selectivamente el globo de popa 20 y/o el globo de

proa 35.

En una forma preferida de la presente invención, y mirando ahora a las figuras 1 y 35, el mecanismo de inflado 40 comprende un introductor de jeringa de única línea 140 que comprende un cuerpo 145 y un émbolo 150. En el cuerpo 145 se proporciona preferiblemente un resorte 153 para devolver automáticamente el émbolo 150 al final de su carrera. El introductor de jeringa 140 se conecta a uno o el otro de acoples 46, 56 por medio de una línea 155. Así, con esta construcción, cuando se va a usar un introductor de jeringa de única línea 140 para inflar el globo de popa 20, el introductor de jeringa 140 se conecta al acople 46 por medio de la línea 155 de modo que la salida del introductor de jeringa de única línea 140 se dirige al globo de popa 20 (es decir, por medio del tubo de inflado/desinflado proximal 45). Correspondientemente, cuando se va a usar el introductor de jeringa de única línea 140 para inflar el globo de proa 35, el introductor de jeringa 140 se conecta al acople 56 por medio de la línea 155 de modo que la salida del introductor de jeringa de única línea 140 se dirige al globo de proa 35 (es decir, por medio del tubo flexible 59 y los interiores de los tubos de empuje huecos 30 y afuera de las aberturas 32).

En otra forma preferida de la presente invención, y mirando ahora a la figura 36, el mecanismo de inflado 40 comprende un bulbo elástico 156 que tiene una primera lumbrera 157 y una segunda lumbrera 158. En la primera lumbrera 157 se dispone una válvula unidireccional 159 (p. ej., una válvula de retención), de modo que el aire únicamente puede pasar a través de la primera lumbrera 157 cuando se desplaza en una dirección hacia fuera. En la segunda lumbrera 158 se dispone otra válvula unidireccional 159 (p. ej., una válvula de retención), de modo que el aire únicamente puede pasar a través de la segunda lumbrera 158 cuando se desplaza en dirección hacia dentro. Cuando el bulbo elástico 156 se comprime (p. ej., a mano), el aire dentro del interior del bulbo elástico 156 es forzado afuera de la primera lumbrera 157; y cuando el bulbo elástico 156 es liberado después de eso, se atrae aire nuevamente al interior del bulbo elástico 156 a través de la segunda lumbrera 158.

Como resultado de esta construcción, cuando se va a usar el bulbo elástico 156 para inflar el globo de popa 20, la primera lumbrera 157 se conecta al acople 46 por medio de la línea 155, de modo que la salida de presión positiva del bulbo elástico 156 se dirige al globo de popa 20. El bulbo elástico 156 puede ser usado después de eso para desinflar el globo de popa 20, es decir, al conectar la segunda lumbrera 158 al acople 46 por medio de la línea 155, de modo que la succión del bulbo elástico 156 se dirige al globo de popa 20. Correspondientemente, cuando se va a usar el bulbo elástico 156 para inflar el globo de proa 35, la primera lumbrera 157 se conecta al acople 56 por medio de la línea 155 de modo que la salida de presión positiva del bulbo elástico 156 se dirige al globo de proa 35. El bulbo elástico 156 puede ser usado después de eso para desinflar el globo de proa 35, es decir, al conectar la segunda lumbrera 158 al acople 56 por medio de la línea 155, de modo que la succión del bulbo elástico 156 se dirige al globo de proa 35.

Como alternativa, y mirando ahora a las figuras 37 y 38, se puede usar una jeringa 160 para inflar el globo de popa 20 y/o el globo de proa 35. El mecanismo de inflado 160 comprende un cuerpo 161 y un émbolo 162. En el cuerpo 161 se proporciona preferiblemente un resorte (no se muestra) para devolver automáticamente el émbolo 162 al final de su carrera de potencia. La jeringa 160 se conecta a los acoples 46, 56 por medio de una línea 163. Con esta construcción, la jeringa 160 comprende una válvula 165 para conectar la jeringa 160 al globo de proa 35 o al globo de popa 20, y una válvula 170 para seleccionar inflado o desinflado del globo conectado.

Así, con esta construcción, cuando se va a usar la jeringa 160 para inflar el globo de popa 20, la válvula 165 (una válvula de dos posiciones que conecta la válvula 170 a al globo de proa o al globo de popa) se establece de modo que la jeringa 160 se conecta a través del acople 46 al globo de popa 20, y la válvula 170 (una válvula de traspaso de 2 vías que permite disponer las válvulas de una vía para inflar en una configuración y desinflar en la otra configuración) se establece de modo que la jeringa 160 está proporcionando presión de inflado. Después de eso, cuando el globo de popa 20 va a ser desinflado, la válvula 170 se establece a su posición de desinflar.

Correspondientemente, cuando se va a usar la jeringa 160 para inflar el globo de proa 35, la válvula 165 se establece de modo que la jeringa 160 se conecta a través del acople 56 al globo de proa 35, y la válvula 170 se establece de modo que la jeringa 160 está proporcionando presión de inflado. Después de eso, cuando el globo de proa 35 va a ser desinflado, la válvula 170 se establece a su posición de desinflar.

En otra forma preferida de la presente invención, y mirando ahora a las figuras 39-58, el mecanismo de inflado 40 comprende un inflador manual 300 también formado según la presente invención. El inflador manual 300 generalmente comprende un alojamiento 305 que lleva un bulbo o "bomba" 310, una línea de inflado de globo de popa 315 (para conexión al acople 46 del aparato 5, véase la figura 1), una línea de inflado de globo de proa 320 (para conexión al acople 56 del aparato 5, véase la figura 1), y un aparato neumático interno 325 (figura 42) para dirigir aire entre la bomba 310 y la línea de inflado de globo de popa 315 y la línea de inflado de globo de proa 320 (y para descargar aire desde la línea de inflado de globo de popa 315 y la línea de inflado de globo de proa 320), todo como se tratará más adelante en esta memoria.

Como se ve en las figuras 42 y 43, el aparato neumático interno 325 comprende una válvula de retención 330, una válvula de retención 335, una válvula de retención 340, una válvula multivía 345, un indicador de globo de proa 350, un indicador de globo de popa 355, una válvula de retención 360, una válvula de retención 365, una lumbrera de

“entrada de aire” 367 y una lumbrera de “salida de aire” 368. Un mando selector 370 (figuras 39, 40 y 41) se conecta a la válvula multivía 345 para permitir al usuario establecer la válvula multivía 345 según se desee, y las aberturas 375, 380 (figura 40) se forman en el alojamiento 305 para exponer el indicador de globo de proa 350 y el indicador de globo de popa 355, respectivamente, a la vista del usuario.

Mirando ahora a las figuras 44 a 47, el aparato neumático interno 325 se configura de modo que (i) el globo de popa 20 puede ser inflado selectivamente por la bomba 310, (ii) el globo de popa 20 puede ser desinflado selectivamente por la bomba 310, (iii) el globo de proa 35 puede ser inflado selectivamente por la bomba 310, y (iv) el globo de proa 35 puede ser desinflado selectivamente por la bomba 310.

Más particularmente, cuando se va a inflar el globo de popa 20, y mirando ahora a la figura 44, el mando selector 370 se establece de modo que la válvula multivía 345 crea una línea de fluido que conecta la lumbrera de “entrada de aire” 367, la válvula de retención 340, la válvula de retención 335, la bomba 310, la válvula de retención 330, el indicador de globo de popa 355, la válvula de retención 365, la línea de inflado de globo de popa 315 y el globo de popa 20, de modo que repetidas compresiones de la bomba 310 inflan el globo de popa 20, con la presión dentro del globo de popa 20 indicada por el indicador de globo de popa 355.

Cuando se va a desinflar el globo de popa 20, y mirando ahora a la figura 45, el mando selector 370 se establece de modo que la válvula multivía 345 crea una línea de fluido que conecta el globo de popa 20, la línea de inflado de globo de popa 315, la válvula de retención 365, el indicador de globo de popa 355, la válvula de retención 340, la válvula de retención 335, la bomba 310, la válvula de retención 330 y la lumbrera de “salida de aire” 368, de modo que repetidas compresiones de la bomba 310 desinflan el globo de popa 20, con la presión dentro del globo de popa 20 indicada por el indicador de globo de popa 355.

Cuando se va a inflar el globo de proa 35, y mirando ahora a la figura 46, el mando selector 370 se establece de modo que la válvula multivía 345 crea una línea de fluido que conecta la lumbrera de “entrada de aire” 367, la válvula de retención 340, la válvula de retención 335, la bomba 310, la válvula de retención 330, el indicador de globo de proa 350, la válvula de retención 360, la línea de inflado de globo de proa 320 y el globo de proa 35, de modo que repetidas compresiones de la bomba 310 inflan el globo de proa 35, con la presión dentro del globo de proa 35 indicada por el indicador de globo de proa 350.

Cuando se va a desinflar el globo de proa 35, y mirando ahora a la figura 47, el mando selector 370 se establece de modo que la válvula multivía 345 crea una línea de fluido que conecta el globo de proa 35, la línea de inflado de globo de proa 320, la válvula de retención 360, el indicador de globo de proa 350, la válvula de retención 340, la válvula de retención 335, la bomba 310, la válvula de retención 330 y la lumbrera de “salida de aire” 368, de modo que repetidas compresiones de la bomba 310 desinflan el globo de proa 35, con la presión dentro del globo de proa 35 indicada por el indicador de globo de proa 350.

En una forma preferida de la invención, y mirando ahora a las figuras 48 y 13K, el indicador de globo de proa 350 y el indicador de globo de popa 355 comprenden, cada uno, un pistón 385. El pistón 385 se crea al conectar dos capuchones extremos 390, 395 junto con una extrusión maleable 400. El capuchón extremo 390 se monta con seguridad en el alojamiento 305 y se conecta neumáticamente mediante un tubo 405 a la presión de sistema que va a ser medida (es decir, a un globo, ya sea el globo de proa 35 o el globo de popa 20, dependiendo de si el pistón 385 se emplea en el indicador de globo de proa 350 o el indicador de globo de popa 355). El capuchón extremo 395 se monta a lo largo del tubo 405 y topa en un resorte 410 que se acopla a una pared 415 del alojamiento 305. El capuchón extremo 395 incluye un rasgo de alineación 420 que se dispone de manera deslizante en una guía (no se muestra) en el alojamiento 305, y un indicador de presión por color 425 que es visible a través de una o la otra de las aberturas mencionadas anteriormente 375, 380 (dependiendo de si el pistón 385 se emplea en el indicador de globo de proa 350 o el indicador de globo de popa 355). El capuchón extremo 395 actúa como indicador de presión, puesto que la posición longitudinal del segundo capuchón extremo 395 a lo largo del tubo 405 (respecto a la pared 415) es un indicador de la presión de sistema. En esencia, los dos capuchones extremos 390, 395 y la extrusión 400 constituyen eficazmente un pistón (es decir, pistón 385) que se expande y contrae conforme cambia la presión de sistema, con la presión de sistema reflejada por la disposición del indicador de presión por color 425 respecto a una o la otra de las aberturas mencionadas anteriormente 375, 380.

Cuando no hay presión en el sistema (es decir, cuando el globo de proa o el globo de popa están enteramente desinflados), el indicador permanece en la posición mostrada en la figura 50. En esta posición, la extrusión 400 está desplomada y plegada sobre sí misma. Cuando se introduce presión al sistema (y, por tanto, al tubo 405) y un globo (es decir, el globo de proa 35 o el globo de popa 20) comienza a inflarse, el capuchón extremo 395 comienza para moverse respecto al tubo 405, comprimiendo el resorte 410.

La distancia que se mueve el capuchón extremo 395 depende de la presión en el sistema (es decir, la presión dentro del tubo 405), el diámetro de la extrusión, y la fuerza de predisposición del resorte.

La figura 51 muestra el pistón 385 y la extrusión 400 totalmente extendidos (es decir, indicando presión máxima dentro del sistema o, por ponerlo de otra manera, inflado completo ya sea del globo de proa 35 o del globo de popa 20).



Idealmente, la posición de extensión total del indicador de presión por color 425 respecto a las aberturas 375, 380 en el alojamiento 305 se correlaciona con la presión máxima permisible del globo de proa 35 o del globo de popa 20.

5 Se debe apreciar que dado que la posición de un indicador de presión por color 425 respecto a una abertura 375, 380 en el alojamiento 305 refleja la presión dentro del sistema (es decir, la presión dentro de ya sea el globo de proa 35 o el globo de popa 20), en una forma preferida de la presente invención, se usan diversos colores (p. ej., verde, amarillo y rojo) para corresponder a diversas presiones predeterminadas dentro del sistema.

10 Así, el diseño mostrado en las figuras 48-53 comprende un indicador coloreado (es decir, indicador de presión por color 425) conectado al capuchón extremo "dinámico" (es decir, móvil) 395 del pistón 385. El esquema de colores en cada indicador alerta al usuario de cómo de "completo" (es decir, cómo de inflado) está cada uno de los globos (es decir, el globo de proa 35 o el globo de popa 20). Sin embargo, también se debe apreciar que, si se desea, el indicador podría comprender valores numéricos de presión en lugar de colores.

15 Como alternativa, el nivel de presión podría ser indicado por una tira de colores (o números) fijados al alojamiento (es decir, aberturas adyacentes 375, 380 en el alojamiento 305). En esta forma de la invención, el capuchón extremo 395 comprende un señalador que se extiende afuera de la abertura 375 o 380 y, conforme el pistón se expande (es decir, conforme la extrusión maleable 400 se expande y el capuchón extremo 395 se mueve hacia la pared 415 contra la potencia del resorte 410) y se contrae (es decir, conforme la extrusión maleable 400 se contrae y el capuchón extremo 20 395 se mueve alejándose de la pared 415 bajo la potencia del resorte 410), el señalador apunta a la marca de indicación de presión apropiada en el alojamiento 305.

El diseño mostrado en las figuras 48-53 ilustra los dos capuchones extremos 390, 395 del pistón 385 separados por una extrusión maleable tubular 400. Sin embargo, también se debe apreciar que, si se desea, la extrusión maleable 25 400 puede ser sustituida por un globo 430 (figura 54). El globo 430 es preferiblemente esférico (figura 54), aunque también puede comprender otras formas si se desea (véase, por ejemplo, la figura 55, que muestra un globo generalmente en forma de diamante 430, y la figura 56, que muestra un globo generalmente tubular 430). O, si se desea, el globo 430 se puede usar para empujar una bandera hacia arriba, es decir, perpendicular al eje del globo, en lugar de expandir un pistón a lo largo de su eje. Véanse las figuras 57 y 58.

30 En incluso otra forma de la invención, el mecanismo de inflado 40 puede comprender una fuente automatizada de presión de fluido (ya sea positiva o negativa), p. ej., una bomba eléctrica.

Si se desea, y mirando ahora a la figura 59, una válvula de alivio 175 se puede conectar a la línea de inflado/desinflado que se conecta al globo de proa 35 para asegurar que la presión dentro del globo de proa 35 no supera un nivel 35 predeterminado. De manera similar, y todavía mirando ahora a la figura 59, una válvula de alivio 180 se puede conectar a la línea de inflado/desinflado que se conecta al globo de popa 20 para asegurar que la presión dentro del globo de popa 20 no supera un nivel predeterminado.

40 Como alternativa, y/o adicionalmente, se puede incorporar uno o más manómetros 182 (figura 1 o figura 38) en la línea de fluido conectada al globo de popa 20, y/o la línea de fluido conectada al globo de proa 35, para con ello proporcionar al facultativo (u otro operador o usuario) información relacionada con la presión dentro del globo de popa 20 y/o el globo de proa 35 para evitar sobreinflado y/o para ayudar al facultativo (u otro operador o usuario) a confirmar el estado 45 de inflado de un globo durante un procedimiento.

Además, se apreciará que conforme el globo de proa 35 se mueve entre su posición de "retracción" (figura 2) y su posición de "extensión" (figura 4), el tubo flexible 59 que conecta los tubos de empuje 30 a la base 25 (y, por tanto, al acople 56) puede reunirse alrededor de la base 25, interfiriendo potencialmente con las acciones del facultativo (u otro 50 operario o usuario). Por consiguiente, si se desea, y mirando ahora a la figura 60, se puede proporcionar un sistema de retracción de tubo flexible 185 (p. ej., dentro de la base 25) para tomar la laxitud en el tubo flexible 59 cuando se extiende el globo de proa 35.

Inflador manual que incorpora un colector novedoso

55 Como se ha tratado anteriormente, en una forma preferida de la invención, el mecanismo de inflado 40 comprende un inflador manual 300 (figuras 39-58) para inflar/desinflar selectivamente uno seleccionado del globo de proa 35 y el globo de popa 20. El inflador manual 300 generalmente comprende una bomba manual (p. ej., bulbo 310) para proporcionar una fuente de presión/succión de aire, y una válvula multivía 345 para dirigir el flujo de aire desde/hacia el bulbo 310 hacia/desde uno seleccionado del globo de proa 35 y el globo de popa 20.

60 En una forma de la presente invención, y mirando primero a las figuras 61 y 62, la válvula multivía 345 preferiblemente adopta la forma de un colector novedoso 500 dispuesto dentro del alojamiento 305 del inflador manual 300. El colector 500 generalmente comprende una placa inferior 505 conectada para transmisión de fluidos al bulbo 310, una placa media rotatoria 510, y una placa superior 515 conectada para transmisión de fluidos al globo de proa 35, el globo de 65 popa 20, el indicador de globo de proa 350 y el indicador de globo de popa 355. Un vástago 520 atraviesa, y conecta juntas, la placa superior 515, la placa media 510 y la placa inferior 505, como se tratará más adelante en esta memoria

en detalle adicional. Mirando a continuación a la figura 63, la placa inferior 505 generalmente comprende un cuerpo 525 que tiene una cavidad 530 formada en la misma. La placa inferior 505 también comprende una lumbrera de inflado 535 configurada para conectarse para transmisión de fluidos a una fuente de presión de aire (p. ej., bulbo 310) y una lumbrera de desinflado 540 configurada para conectarse para transmisión de fluidos a una fuente de succión de aire (p. ej., bulbo 310). La lumbrera de inflado 535 y la lumbrera de desinflado 540 se conectan para transmisión de fluidos a la cavidad 530, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional.

La cavidad 530 de la placa inferior 505 comprende (i) una abertura central 545 que atraviesa el cuerpo 525 de la placa inferior 505 para recibir rotatoriamente el vástago 520 en la misma, y (ii) una pluralidad de anillos tóricos 550 que se disponen en la cavidad 530 y dispuestos concéntricamente alrededor de la abertura central 545. Los anillos tóricos 550 definen dos zonas en forma de anillo que se disponen coaxialmente relativamente entre sí y que se pueden aislar para transmisión de fluidos entre sí (es decir, cuando la placa media 510 se monta en la parte superior de la placa inferior 505 y cubre la cavidad 530, como se tratará más adelante en esta memoria). Más particularmente, los anillos tóricos 550 definen una zona de desinflado interior 555 y una zona de inflado exterior 560 dispuesta coaxialmente alrededor de la zona de desinflado interior 555. La zona de desinflado interior 555 comprende una abertura 565 que se conecta para transmisión de fluidos a la lumbrera de desinflado 540, y la zona de inflado exterior 560 comprende una abertura 570 que se conecta para transmisión de fluidos a la lumbrera de inflado 535. En una forma preferida de la invención, la placa inferior 505 también comprende una válvula de retención 575 conectada para transmisión de fluidos a la lumbrera de desinflado 540 para permitir al bulbo 310 "re-formarse" (es decir, atraer aire a través de la válvula de retención 575) cuando no es posible atraer aire de la atmósfera a través de la zona de desinflado interior 555 (se apreciará que la válvula de retención 575 es funcionalmente equivalente a la válvula de retención 340 mostrada en la figura 65).

Mirando a continuación a la figura 64, la placa media 510 comprende un cuerpo 580 que tiene una superficie inferior lisa 585 para acoplarse de manera sellada a los anillos tóricos 550 dispuestos en la cavidad 530 de la placa inferior 505 (para con ello sellar para transmisión de fluidos la zona de desinflado interior 555 y la zona de inflado exterior 560), y una superficie superior lisa 590 para acoplarse de manera sellada a la placa superior 515, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional. El cuerpo 580 de la placa media 510 comprende una abertura central 595 que atraviesa el cuerpo 580 de la placa media 510 y se configura para acoplarse al vástago 520 (p. ej., la abertura central 595 puede comprender una sección transversal no circular que se empareja con una parte del vástago 520 que tiene una correspondiente sección transversal no circular) de manera que la rotación del vástago 520 provoca la rotación correspondiente de la placa media 510. La placa media 510 también comprende un orificio interior 600 y un orificio exterior 605 que se disponen en un radio común y que atraviesan el cuerpo 580 de la placa media 510. El orificio interior 600 se dispone para estar en una órbita común con la zona de desinflado interior 555, y conectado para transmisión de fluidos a esta, de la placa inferior 505 cuando la placa media 510 se monta sobre la placa inferior 505. El orificio exterior 605 se dispone para estar en una órbita común con la zona de inflado exterior 560, y conectado para transmisión de fluidos a esta, de la placa inferior 505 cuando la placa media 510 se monta sobre la placa inferior 505.

Mirando a continuación a las figuras 65-67, la placa superior 515 comprende un cuerpo 610 que tiene una superficie inferior 615, una superficie superior 620 y una abertura central 625 que atraviesa el cuerpo 610 para recibir rotatoriamente el vástago 520. La placa superior 515 también comprende una lumbrera de conexión de globo de popa 630 para conectar para transmisión de fluidos el globo de popa 20 al colector 500, una lumbrera de indicador de globo de popa 635 para conectar para transmisión de fluidos el indicador de globo de popa 355 al colector 500, un canal de globo de popa 640 que se extiende entre la lumbrera de conexión de globo de popa 630 y la lumbrera de indicador de globo de popa 635, una lumbrera de conexión de globo de proa 645 para conectar para transmisión de fluidos el globo de proa 35 al colector 500, una lumbrera de indicador de globo de proa 650 para conectar para transmisión de fluidos el indicador de globo de proa 350 al colector 500 y un canal de globo de proa 655 que se extiende entre la lumbrera de conexión de globo de proa 645 y la lumbrera de indicador de globo de proa 650.

La superficie inferior 615 del cuerpo 610 comprende una lumbrera de inflado de globo de popa 660 y una lumbrera de desinflado de globo de popa 665 que se abre en la superficie inferior 615 y que se conecta para transmisión de fluidos al canal de globo de popa 640. La superficie inferior 615 del cuerpo 610 también comprende una lumbrera de inflado de globo de proa 670 y una lumbrera de desinflado de globo de proa 675 que se abre en la superficie inferior 615 y que se conectan para transmisión de fluidos al canal de globo de proa 655. Alrededor de las lumbreras 660, 665, 670, 675 se dispone una pluralidad de anillos tóricos 680 para efectuar un acoplamiento de sellado de las lumbreras 660, 665, 670, 675 con la superficie superior 590 de la placa media 510, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional. En una forma preferida de la presente invención, la superficie inferior 615 del cuerpo 610 también comprende un anillo tórico de equilibrio 685 para ayudar a mantener acoplamiento de sellado de los anillos tóricos 680 con la superficie superior 590 de la placa media 510, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional.

En una forma preferida de la invención, la placa superior 515 también comprende una válvula de retención de canal de globo de popa 690 dispuesta en la placa superior 515 (se apreciará que la válvula de retención 690 es funcionalmente equivalente a la válvula de retención 365 mostrada en la figura 65). La válvula de retención de globo de popa 690 está en comunicación de fluidos con el canal de globo de popa 640 e impide sobre-inflado del globo de popa 20 al liberar aire a la atmósfera cuando la presión de aire dentro del canal de globo de popa 640 (que es la misma que la presión de aire dentro del globo de popa 20) supera un umbral predeterminado. En una forma preferida de la

invención, la placa superior 515 también comprende una válvula de retención de canal de globo proa 695 dispuesta en la placa superior 515 (se apreciará que la válvula de retención 695 es funcionalmente equivalente a la válvula de retención 360 mostrada en la figura 43). La válvula de retención de canal de globo de proa 695 está en comunicación de fluidos con el canal de globo de proa 655 e impide el sobre-inflado del globo de proa 35 al liberar aire a la atmósfera cuando la presión de aire dentro del canal de globo de proa 655 (que es la misma que la presión de aire dentro del globo de proa 35) supera un umbral predeterminado.

#### Conjunto del colector novedoso

Mirando a continuación a las figuras 68 y 69, el colector 500 se ensambla de manera que la placa media 510 se dispone rotatoriamente entre la placa inferior 505 y la placa superior 515, con el vástago 520 atravesando la abertura central 625 de la placa superior 515, a través de la abertura central 595 de la placa media 510 y a través de la abertura central 545 de la placa inferior 505. Más particularmente, el extremo distal del vástago 520 comprende un apoyo distal 700 que se asegura al vástago 520 mediante una presilla de retenedor 705. El extremo proximal del vástago 520 comprende un apoyo proximal 710 que se asegura al extremo proximal del vástago 520, con un resorte 715 dispuesto entre el apoyo proximal 710 y la superficie superior 620 de la placa superior 515. En el extremo proximal del vástago 520 se monta fijamente un mando selector 720, de manera que la rotación del mando selector 720 provoca la rotación correspondiente del vástago 520 (y por tanto rotación correspondiente de la placa media 510). El vástago 520 puede rotar libremente dentro de la abertura central 625 de la placa superior 515 y la abertura central 545 de la placa inferior 505, y también rotar libremente dentro del apoyo proximal 710 y el apoyo distal 700. Sin embargo, el vástago 520 se acopla a la abertura central 595 de la placa media 510 de manera que la rotación del vástago 520 provoca una rotación correspondiente de la placa media 510, para con ello permitir a un usuario a rotar selectivamente la placa media 510 (es decir, al hacer rotar el mando selector 720, que, a su vez, hace rotar la placa media 510).

Se apreciará que cuando los diversos componentes se ensamblan sobre el vástago 520, la placa inferior 505, la placa media 510 y la placa superior 515 se "intercalan" entre el apoyo distal 700 y el apoyo proximal 710 bajo la compresión proporcionada por el resorte 715, para con ello mantener contacto constante (i) entre la superficie inferior 585 de la placa media 510 y los anillos tóricos 550 de la placa inferior 505, (ii) entre la superficie superior 590 de la placa media 510 y los anillos tóricos 680 de la placa superior 515 (es decir, entre la superficie superior 590 de la placa media 510 y la lumbrera de inflado de globo de popa 660, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, la lumbrera de inflado de globo de proa 670 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675), y (iii) entre la superficie superior 590 de la placa media 510 y el anillo tórico de equilibrio 685 de la placa superior 515.

Como resultado, se mantiene una trayectoria de aire hermética al aire a través del colector 500 entre una seleccionada de (i) la lumbrera de inflado 535 o la lumbrera de desinflado 540, y (ii) uno seleccionado del globo de proa 35 o el globo de popa 20, de manera que el bulbo 310 se puede usar para inflar o desinflar selectivamente uno seleccionado del globo de proa 35 o el globo de popa 20, como se tratará más adelante en esta memoria en detalle adicional.

Más particularmente, se apreciará que hacer rotar el mando selector 720 provoca que el vástago 520 rote, provocando de ese modo que la placa media 510 rote. Cuando ocurre esto, el orificio interior 600 y el orificio exterior 605 de la placa media 510 también rotan respecto a la placa inferior 505 y la placa superior 515. Como el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinea en órbita común con la zona de desinflado interior 555 de la placa inferior 505, el orificio interior 600 siempre está alineado con la zona de desinflado interior 555, independientemente de la posición rotacional de la placa media 510 (y, por tanto, el orificio interior 600 siempre está conectado para transmisión de fluidos a la lumbrera de desinflado 540, es decir, vis-a-vis con la abertura 565 en la zona de desinflado interior 555). De manera similar, como el orificio exterior 605 de la placa media 510 se alinea en órbita común con la zona de inflado exterior 560 de la placa inferior 505, el orificio exterior 605 siempre está alineado con la zona de inflado exterior 560 (y, por tanto, el orificio exterior 605 siempre está conectado para transmisión de fluidos a la lumbrera de inflado 535 vis-a-vis con la abertura 570 en la zona de inflado exterior 560).

También se apreciará que cuando la placa media 510 es rotada (es decir, al rotar el mando selector 720), el orificio interior 600 de la placa media 510 se puede posicionar de modo que (i) se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, o (ii) se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de proa 675, o (iii) se desalinea con una lumbrera 665, 675 (y, por tanto, se abre a la atmósfera). De manera similar, el orificio exterior 605 de la placa media 510 se puede posicionar de modo que (i) se alinea con la lumbrera de inflado de globo de popa 660, o (ii) se alinea con la lumbrera de inflado de globo de proa 670, o (iii) se desalinea con una lumbrera 660, 670 (y, por tanto, se abre a la atmósfera). En este sentido se apreciará que la aportación de los anillos tóricos 680 y el anillo tórico de equilibrio 685 crea una pequeña holgura entre la superficie inferior 615 de la placa superior 515 y la superficie superior 590 de la placa media 510, de manera que cuando uno (o ambos) del orificio interior 600 y/o el orificio exterior 605 de la placa media 510 están desalineados con una lumbrera 665, 675, 660, 670, el orificio interior 600 y/o el orificio exterior 605 se conectan con la atmósfera.

Como resultado de esta construcción, se apreciará que la placa media 510 puede ser rotada selectivamente para ocupar uno de cinco estados: (1) un estado de inflado de globo de popa, en donde el orificio exterior 605 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de inflado de globo de popa 660 de la placa superior 515 y el orificio interior 600 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera ("Estado 1"); (2) un estado de desinflado de globo de popa, en donde el orificio exterior 605 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera y el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de popa 665 de la placa superior 515 ("Estado 2"); (3) un estado de

inflado de globo de proa, en donde el orificio exterior 605 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de inflado de globo de proa 670 de la placa superior 515 y el orificio interior 600 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera ("Estado 3"); (4) un estado de desinflado de globo de proa, en donde el orificio exterior 605 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera y el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 ("Estado 4"); o (5) un estado inactivo, en donde ni el orificio exterior 605 ni el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinean con una lumbrera 660, 665, 670, 675 en la placa superior 515, es decir, en donde el orificio exterior 605 y el orificio interior 600 están abiertos a la atmósfera y con las lumbreras 660, 665, 670, 675 de la placa superior 515 selladas para transmisión de fluidos contra la superficie superior 590 de la placa media 510 ("Estado 5").

Así se verá que las posiciones relativas de la lumbrera de inflado de globo de popa 660, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, la lumbrera de inflado de globo de proa 670 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 dentro de la superficie inferior 615 de la placa superior 515 se pueden disponer de manera que la rotación de la placa media 510 provoca la conmutación selectiva entre los Estados 1, 2, 3, 4 y 5 tratados anteriormente.

A modo de ejemplo, pero no limitación, en una forma preferida de la presente invención, el Estado 1 se efectúa cuando el mando 720 está en la posición de las "8 en punto", el Estado 2 se efectúa cuando el mando 720 está en la posición de las "4 en punto", el Estado 3 se efectúa cuando el mando 720 está en la posición de las "10 en punto", y el Estado 4 se efectúa cuando el mando 720 está en la posición de las "2 en punto". En esta forma de la invención, el Estado 5 se efectúa cuando el mando 720 es rotado a una posición intermedia de las posiciones mencionadas anteriormente.

1. Inflado de globo de popa. Mirando ahora a las figuras 70-72, se muestra el camino que recorre el aire a través del colector 500 cuando la placa media 510 está en el Estado 1 tratado anteriormente para efectuar inflado de globo de popa (es decir, cuando la placa media 510 es rotada de manera que el orificio exterior 605 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de inflado de globo de popa 660 de la placa superior 515 y el orificio interior 600 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera). En el Estado 1, cuando se aprieta y se libera el bulbo 310, se atrae aire libre desde la atmósfera al orificio interior 600 de la placa media 510, pasa a la zona de desinflado interior 555 de la placa inferior 505, a través de la abertura 565 en la zona de desinflado interior 565, a través de la lumbrera de desinflado 540, adentro del bulbo 310 y entonces fuera del bulbo 310, a la lumbrera de inflado 535, a través de la abertura 570, a la zona de inflado exterior 560, a través del orificio exterior 605 de la placa media 510, a la lumbrera de inflado de globo de popa 660, a través del canal de globo de popa 640, afuera de la lumbrera de conexión de globo de popa 630 y al globo de popa 20. Se debe apreciar que conforme ocurre esto, y mirando ahora a la figura 72, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, la lumbrera de inflado de globo de proa 670 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 están todas selladas para transmisión de fluidos contra la superficie superior 590 de la placa media 510 de modo que no puede entrar o salir aire por medio de las lumbreras 665, 670, 675, y por tanto, cuando el colector 500 está en el Estado 1, el inflado del globo de popa 20 no tiene ningún efecto sobre el globo de proa 35.

2. Desinflado de globo de popa. Mirando a continuación a las figuras 73 y 74, se muestra el camino que recorre el aire a través del colector 500 cuando la placa media 510 está en el Estado 2 tratado anteriormente para efectuar desinflado de globo de popa (es decir, cuando la placa media 510 es rotada de manera que el orificio exterior 605 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera y el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de popa 665). En el Estado 2, cuando se aprieta y se libera el bulbo 310, se atrae aire desde el globo de popa 20 a la lumbrera de conexión de globo de popa 630, a través del canal de globo de popa 640, afuera de la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, a través del orificio interior 600 de la placa media 510, a la zona de desinflado interior 555, a través de la abertura 565, afuera de la lumbrera de desinflado 540, a bulbo 310, nuevamente afuera del bulbo 310, a la lumbrera de inflado 535, a través de la lumbrera 570 en la zona de inflado exterior 560, a la zona de inflado exterior 560, a través del orificio exterior 605 de la placa media 510 y afuera a la atmósfera. Se debe apreciar que conforme ocurre esto, la lumbrera de inflado de globo de popa 660, la lumbrera de inflado de globo de proa 670 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 están todas selladas para transmisión de fluidos contra la superficie superior 620 de la placa media 510, de modo que no puede entrar o salir aire por medio de las lumbreras 660, 670, 675 y, por tanto, cuando el colector 500 está en el Estado 2, el desinflado del globo de popa 20 no tiene ningún efecto sobre el globo de proa 35.

3. Inflado de globo de proa. Mirando a continuación a las figuras 75 y 76, se muestra el camino que recorre el aire a través del colector 500 cuando la placa media 510 está en el Estado 3 tratado anteriormente para efectuar inflado de globo de proa (es decir, cuando la placa media 510 es rotada de manera que el orificio exterior 605 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de inflado de globo de proa 670 de la placa superior 515 y el orificio interior 600 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera). En el Estado 3, cuando se aprieta y se libera el bulbo 310, se atrae aire libre desde la atmósfera al orificio interior 600 de la placa media 510, pasa a la zona de desinflado interior 555 de la placa inferior 505, a través de la abertura 565 en la zona de desinflado interior 565, a través de la lumbrera de desinflado 540, adentro del bulbo 310 y entonces fuera del bulbo 310, a la lumbrera de inflado 535, a través de la abertura 570, a la zona de inflado exterior 560, a través del orificio exterior 605 de la placa media 510, a la lumbrera de inflado de globo de proa 670, a través del canal de globo de proa 655, afuera de la lumbrera de conexión de globo de proa 645 y al globo de proa 35. Se debe apreciar que conforme ocurre esto, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, la lumbrera de inflado de globo de popa 660 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 están todas selladas para transmisión de fluidos contra la superficie superior 590 de la placa media 510 de modo que no puede entrar o salir aire por medio de las lumbreras 665, 660, 675, y por tanto, cuando el colector 500 está en el Estado 3, el inflado del globo de proa 35 no tiene ningún efecto en el globo de popa 20.

4. Desinflado de globo de proa. Mirando a continuación a las figuras 77 y 78, se muestra el camino que recorre el aire a través del colector 500 cuando la placa media 510 está en el Estado 4 tratado anteriormente para efectuar desinflado de globo de proa (es decir, cuando la placa media 510 es rotada de manera que el orificio exterior 605 de la placa media 510 está abierto a la atmósfera y el orificio interior 600 de la placa media 510 se alinea con la lumbrera de desinflado de globo de proa 675). En el Estado 4, cuando se aprieta y se libera el bulbo 310, se atrae aire desde el globo de proa 35 a la lumbrera de conexión de globo de proa 645, a través del canal de globo de proa 655, a través de la lumbrera de desinflado de globo de proa 675, a través del orificio interior 600 de la placa media 510, a la zona de desinflado interior 555, a través de la lumbrera 565, a través de la lumbrera de desinflado 540, al bulbo 310, nuevamente afuera del bulbo 310 a la lumbrera de inflado 535, a través de la lumbrera 570 en la zona de inflado exterior 560, a la zona de inflado exterior 560, y a través del orificio exterior 605 de la placa media 510 y a la atmósfera. Se debe apreciar que conforme ocurre esto, la lumbrera de inflado de globo de popa 660, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665 y la lumbrera de inflado de globo de proa 670 están todas selladas para transmisión de fluidos contra la superficie superior 590 de la placa media 510, de modo que no puede entrar o salir aire de las lumbreras 660, 665, 670, y por tanto, cuando el colector 500 está en el Estado 4, el desinflado del globo de proa 35 no tiene ningún efecto en el globo de popa 20.

5. Globo de proa y globo de popa sellados contra inflado/desinflado. Cuando la placa media 510 se dispone en el Estado 5 tratado anteriormente (es decir, cuando la placa media 510 es rotada de manera que el orificio interior 600 y el orificio exterior 605 están ambos abiertos a la atmósfera), la lumbrera de inflado de globo de popa 660, la lumbrera de desinflado de globo de popa 665, la lumbrera de inflado de globo de proa 670 y la lumbrera de desinflado de globo de proa 675 están todas selladas contra la superficie superior 590 de la placa media 510. En el Estado 5, apretar y liberar el bulbo 310 no tiene efecto ni en el globo de proa 35 ni en el globo de popa 20 (puesto que se atrae aire al orificio interior 600 de la placa media 510, entra la zona de desinflado interior 555, atraviesa la abertura 565, pasa afuera de la lumbrera de desinflado 540 y al bulbo 310, y entonces pasa desde el bulbo 310, a la lumbrera de inflado 535, a través de la lumbrera 570 y a la zona de inflado exterior 560, y entonces afuera a través del orificio exterior 605 a la atmósfera).

#### Colector novedoso alternativo

Se debe apreciar que se pueden utilizar otros colectores en el mecanismo de inflado 40 en lugar del colector novedoso 500 tratado anteriormente.

A modo de ejemplo, pero no limitación, y mirando ahora a la figura 79, se muestra otro colector novedoso 500A para inflar o desinflar selectivamente uno seleccionado del globo de popa 20 y el globo de proa 35. El colector 500A sirve para la misma función que el colector 500 tratado anteriormente (es decir, el colector 500A controla selectivamente una pluralidad de caminos de aire a fin de permitir a un usuario inflar o desinflar selectivamente uno seleccionado del globo de popa 20 y el globo de proa 35 usando una única interfaz de usuario), sin embargo, el colector 500A emplea una construcción en cierto modo diferente al colector 500.

Mirando ahora a la figura 80, el colector 500A generalmente comprende un graduador de control rotatorio y una pluralidad de tubos (etiquetados 1-6 en la figura 80), con el graduador de control configurado para cerrar selectivamente uno o más de la pluralidad de tubos y para abrir selectivamente uno o más de la pluralidad de tubos conforme se rota el graduador de control rotatorio. Más particularmente, y todavía mirando a la figura 80, se muestra un graduador de control rotatorio 800 que comprende un cuerpo 805. El cuerpo 805 comprende un primer surco 810 que tiene una primera sección recortada 815 y una segunda sección recortada 820, un segundo surco 825 que tiene una primera sección recortada 830 y una segunda sección recortada 835, un tercer surco 840 que tiene una sección recortada 845, un cuarto surco 850 que tiene una sección recortada 855, un quinto surco 860 que tiene una sección recortada 865 y un sexto surco 870 que tiene una sección recortada 875.

La pluralidad de tubos tratados anteriormente se fija en el sitio respecto al graduador de control rotatorio 800 y cada uno de la pluralidad de tubos atraviesa uno del primer surco 810, el segundo surco 825, el tercer surco 840, el cuarto surco 850, el quinto surco 860 y el sexto surco 870. Más particularmente, un primer tubo 880 en conexión de fluidos con el bulbo 310 y la atmósfera atraviesa el primer surco 810, un segundo tubo 885 en conexión de fluidos con el bulbo 310 y la atmósfera atraviesa el segundo surco 825, un tercer tubo 890 en conexión de fluidos con el globo de popa 20 y el bulbo 310 atraviesa el tercer surco 840, un cuarto tubo 895 en conexión de fluidos con el globo de popa 20 y el bulbo 310 atraviesa el cuarto surco 850, un quinto tubo 900 en conexión de fluidos con el globo de proa 35 y el bulbo 310 atraviesa el quinto surco 860, y un sexto tubo 905 en conexión de fluidos con el globo de proa 35 y el bulbo 310 atraviesa el sexto surco 870.

El primer surco 810, el segundo surco 825, el tercer surco 840, el cuarto surco 850, el quinto surco 860 y el sexto surco 870 se dimensionan de manera que el primer tubo 880, el segundo tubo 885, el tercer tubo 890, el cuarto tubo 895, el quinto tubo 900 y el sexto tubo 905 son "pellizcados" de manera que no puede fluir aire a través del tubo cuando el tubo se dispone en una sección de su respectivo surco 810, 825, 840, 860, 870 que no es una sección recortada. Como resultado, el aire únicamente puede fluir a través de un tubo dado 880, 885, 890, 895, 900, 905 cuando el tubo se dispone en una sección recortada formada en el surco en el que se dispone el tubo.

Más particularmente, el primer tubo 880 únicamente permite paso de aire a través del tubo cuando se dispone en la

- sección recortada 815 o en la sección recortada 820 del primer surco 810, el segundo tubo 885 únicamente permite paso de aire a través del tubo cuando se dispone en la sección recortada 830 o en la sección recortada 835, el tercer tubo 890 únicamente permite paso de aire a través del tubo cuando se dispone en la sección recortada 845, etc. Como los tubos 880, 885, 890, 895, 900 y 905 se fijan en la ubicación respecto al graduador de control 800, cuando el graduador de control 800 es rotado selectivamente por un usuario, las secciones recortadas 815, 820, 830, 835, 845, 855, 865 y 875 se mueven respecto a los tubos 880, 885, 890, 895, 900 y 905. Al controlar dónde se forman las secciones recortadas 815, 820, 830, 835, 845, 855, 865 y 875 en el cuerpo 805 del graduador de control 800, es posible controlar cuál de los tubos 880, 885, 890, 895, 900 y 905 será "pellizcado" y cuál residirá en una sección recortada 815, 820, 830, 835, 845, 855, 865 y 875 cuando el graduador de control 800 es rotado a una posición dada. Así es posible controlar el flujo de aire hacia y desde el bulbo 310, y controlar simultáneamente el flujo de aire hacia y desde uno seleccionado del globo de popa 20 y el globo de proa 35, al mover selectivamente el graduador de control 800 a una posición específica. Detalles adicionales en relación con el flujo de aire a través del colector 500A se proporcionan en las figuras 81 y 82.
- 15 Descarga de los globos a través del diseño de paquete
- En una forma preferida de la presente invención, y mirando ahora a la figura 83, un aparato novedoso 5 se sella dentro de un envase estéril 1000 hasta que se va a usar el aparato novedoso 5. El envase 1000 se proporciona típicamente en forma de bandeja inferior 1005 que se hace de un tamaño para sostener el aparato novedoso 5, y una cubierta 1010 para emparejarse y sellar la bandeja inferior 1005. El globo de proa 35 y el globo de popa 20 están en su condición desinflada cuando un aparato novedoso 5 está sellado dentro del envase estéril 1000.
- Mientras el globo de proa 35 y el globo de popa 20 están almacenados dentro del envase 1000 en su condición desinflada, se ha encontrado que a veces es posible que permanezca una pequeña cantidad de aire residual dentro del globo de proa 35 y/o el globo de popa 20 y/o las diversas trayectorias de fluido que llevan al globo de proa 35 y/o el globo de popa 20 (p. ej., los tubos de empuje huecos 30, el puente de tubo de empuje 31, el tubo de inflado/desinflado proximal 45, etc.). Como resultado, cuando un aparato novedoso 5 (sellado dentro del envase 1000) después de eso se envía a un destinatario por medio de unos medios de transporte donde el envase 1000 se expone a un cambio sustancial en la presión de aire (p. ej., cuando un aparato novedoso 5 se envía a un destinatario por medio de un avión), el cambio en la presión de aire puede provocar que se expanda el aire residual que queda dentro del globo de proa 35 y/o el globo de popa 20 (y/o las diversas trayectorias de fluido que llevan al globo de proa 35 y/o el globo de popa 20). Dicha expansión mientras un aparato novedoso 5 está sellado dentro del envase 1000 puede provocar daño al globo de proa 35, el globo de popa 20 y/u otros componentes del aparato novedoso 5.
- Una posible solución al problema anterior es evacuar totalmente todo el aire del globo de proa 35, el globo de popa 20 y todas las trayectorias, que llevan al globo de proa 35 y el globo de popa 20 antes de sellar un aparato novedoso 5 dentro del envase 1000. Sin embargo, se ha encontrado que puede ser un reto evacuar todo el aire del globo de proa 35, el globo de popa 20 y las trayectorias que llevan al globo de proa 35 y el globo de popa 20. Además, también se ha encontrado que puede ser un reto asegurar que después de eso no se pueda fugar aire nuevamente a cualquiera de los componentes evacuados del aparato novedoso 5.
- Otra posible solución es permitir que el aire dentro del interior del envase 1000 entre y salga libremente de los componentes del aparato novedoso 5, p. ej., dejando uno o ambos acoples 46, 56 abiertos al flujo de aire, etc. Sin embargo, con dicha configuración de "válvula abierta", el destinatario (p. ej., el cirujano) tendría que ser diligente para cerrar cualesquiera válvulas abiertas antes de usar el aparato novedoso 5. Es posible que un destinatario pueda dejar inadvertidamente una válvula abierta que debe ser cerrada antes de usar el aparato novedoso 5, causando de ese modo disfunción del aparato novedoso 5. Así existe la necesidad de una nueva y mejor manera de mantener un intercambio libre del aire entre el interior del envase 1000 y el globo de proa 35 y el globo de popa 20, mientras se sella automáticamente ese intercambio libre de aire cuando el usuario retira un aparato novedoso 5 del envase 1000.
- Con este fin, y mirando ahora a la figura 84, en el inflador manual 300 se proporciona una válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y una válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A, con la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 dispuesta en la línea de inflado de globo de proa 320 y con la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A dispuesta en la línea de inflado de globo de popa 315. Por claridad de la ilustración, en las figuras 85-88 se muestra únicamente la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y se trata en detalle más adelante en esta memoria, sin embargo, se debe apreciar que la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A es idéntica en construcción y función a la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 (aunque la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A se dispone en la línea de inflado de globo de popa 315 en lugar de en la línea de inflado de globo de proa 320).
- Mirando ahora a las figuras 85-88, la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A se disponen en la superficie inferior del alojamiento 305 del inflador manual 300, de manera que están en comunicación de fluidos con la línea de inflado de globo de proa 320 y la línea de inflado de globo de popa 315, respectivamente, y por tanto en comunicación de fluidos con el globo de proa 35 y el globo de popa 20, respectivamente. Más particularmente, la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 comprende una luz 1020 que tiene un primer extremo en comunicación de fluidos con la línea de inflado de globo de proa 320 y un segundo extremo que tiene una abertura 1025 formada en la superficie exterior del alojamiento 305. Dentro de la

luz 1020 se dispone una bola (p. ej., una bola de caucho) 1030 de manera movable y se predispone contra la abertura 1025 mediante un resorte 1035. Cuando la bola 1030 se predispone contra la abertura 1025, no puede pasar aire a través de la abertura 1025 y adentro (o afuera) de la línea de inflado de globo de proa 320, es decir, el globo de proa 35 se sella contra el paso libre del aire adentro (o afuera) del globo de proa 35.

5 La bandeja inferior 505 comprende un dedo que se extiende hacia arriba 1040 que se hace de un tamaño y se posiciona de manera que el dedo 1040 se recibe dentro de la abertura 1025 del alojamiento 305 cuando un aparato novedoso 5 (y, más específicamente, el inflador manual 300) se dispone dentro de la bandeja inferior 1005 del envase 1000. El dedo 1040 se hace de un tamaño de manera que cuando se recibe dentro de la abertura 1025, un dedo 1040 se acopla a la bola 1030 e impulsa la bola 1030 contra la potencia del resorte 1035, para con ello desasentar la bola 1030 de la abertura 1025. Al mismo tiempo entre el dedo 1040 y los lados de la abertura 1025, queda una holgura, para con ello permitir que pase aire desde el interior del envase 1000 a través de la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015, a través de la línea de inflado de globo de proa 320 y al globo de proa 35, y viceversa (figura 87).

15 La bandeja inferior 1005 comprende un dedo similar 1040A para forzar a que la válvula de retención 1015A se abra cuando el inflador manual 300 está asentado en la bandeja inferior 1005 del envase 1000.

Si se desea, también se puede proporcionar una parada que se extiende hacia arriba (no se muestra) en la bandeja inferior 1005 del envase 1000 para acoplarse a la superficie inferior del alojamiento 305 del inflador manual 300 cuando el inflador manual 300 se dispone dentro de la bandeja inferior 1005 del envase 1000, para con ello asegurar que se mantiene una holgura de aire entre la superficie inferior del inflador manual 300 y la superficie inferior de la bandeja inferior 1005, y por tanto asegurar que el aire es libre para fluir a través de las válvulas de retención 1015, 1015A cuando el inflador manual 300 está asentado en la bandeja inferior 1005 del envase 1000.

25 Como resultado de esta construcción, cuando se dispone un aparato novedoso 5 en la bandeja inferior 1005, los dedos 1040, 1040A abren la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A, respectivamente, de modo que se permite que el aire entre y salga libremente del globo de proa 35 y el globo de popa 20 por medio de la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A, respectivamente. Esto elimina los problemas mencionados anteriormente asociados con exponer el envase 1000 a cambios sustanciales en la presión de aire (p. ej., durante el envío) e impide daño al aparato 5 durante el envío.

35 Cuando se va a usar el aparato 5, la cubierta 1010 se retira del envase 1000 y el aparato novedoso 5 se retira de la bandeja inferior 1005. Cuando ocurre esto, los dedos 1040, 1040A se retiran de la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A, respectivamente, permitiendo de ese modo que estas válvulas de retención vuelvan a sus posiciones "cerradas".

40 Así se verá que la válvula de retención de descarga de globo de proa 1015 y la válvula de retención de descarga de globo de popa 1015A actúan para proteger un aparato novedoso 5 contra exposición a diferenciales de presión de aire durante envío/almacenamiento y así se hace de manera pasiva que no requiere que el destinatario cierre ninguna de las válvulas.

Método preferido para usar el aparato novedoso

45 El aparato 5 se puede usar para manipular, (p. ej., estabilizar, enderezar, expandir y/o aplanar, etc.) la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluso la visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico usando el endoscopio 10, y/o para estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de los instrumentos (p. ej., pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.), p. ej., avanzados a la zona terapéutica.

50 Más particularmente, en uso, el manguito 15 se monta primero en el endoscopio 10 (figura 1). Esto se puede conseguir tirando de la base 25 proximalmente sobre el extremo distal del endoscopio 10 y entonces tirando proximalmente a lo largo de la longitud del endoscopio 10 hasta que el extremo distal del manguito 15 se alinea sustancialmente con la punta distal del endoscopio 10. En este punto, se desinfla el globo de popa 20, se desinfla el globo de proa 35, y el globo de proa 35 se ancla sobre el extremo distal del endoscopio 10, con el endoscopio 10 albergado en el área debajo el puente de tubo de empuje elevado 31. El endoscopio 10 y el aparato 5 están preparados para ser insertados como unidad en el paciente.

60 Mirando a continuación a la figura 89, el endoscopio 10 y el aparato 5 se insertan como unidad en una luz corporal y/o una cavidad corporal del paciente. A modo de ejemplo, pero no limitación, el endoscopio 10 y el aparato 5 se insertan como unidad en el tracto gastrointestinal (GI) del paciente.

65 El endoscopio 10 y el aparato 5 son avanzados a lo largo de la luz corporal y/o la cavidad corporal a una ubicación deseada dentro del paciente (figuras 90 y 91).

Cuando se va a usar el aparato 5 (p. ej., para manipular la pared lateral del tracto gastrointestinal para proporcionar

visualización aumentada de la misma y/o aumentar el acceso a la misma, y/o para estabilizar instrumentos respecto a la misma), el globo de popa 20 es inflado para estabilizar el aparato 5 (y por tanto el endoscopio 10) dentro de la luz corporal y/o la cavidad corporal. Véase la figura 92. Esto se puede hacer usando el mecanismo de inflado 40 asociado mencionado anteriormente.

En este sentido se apreciará que, puesto que la parte de articulación del endoscopio reside distal del globo de popa 20, el endoscopio podrá articular distal del globo de popa 20 para facilitar la visualización de la anatomía incluso después de inflar el globo de popa 20. Significativamente, dicha visualización es mejorada, puesto que el globo de popa 20 estabiliza el endoscopio 10 dentro del tracto gastrointestinal y distiende el colon y aumenta el colon a un diámetro fijo directamente adyacente al globo de popa 20.

A continuación, los tubos de empuje huecos 30 son avanzados distalmente en la luz corporal y/o la cavidad corporal (es decir, para mover el globo de proa 35 aún más por delante del globo de popa 20) al empujar distalmente sobre el asidero de tubo de empuje 37. Así, los tubos de empuje huecos 30, y por tanto el globo de proa 35, se mueven distalmente respecto al endoscopio 10 (que es estabilizado en posición dentro del tracto gastrointestinal por el globo de popa 20 inflado). Obsérvese que el puente de tubo de empuje elevado 31 proporciona una punta atraumática para los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30, asegurando de ese modo un avance atraumático del globo de proa 35. Obsérvese que el globo de proa desinflado 35 cubre los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 durante dicho avance distal del globo de proa 35, asegurando de ese modo un avance atraumático del globo de proa 35. Obsérvese que el avance atraumático del globo de proa 35 puede ser mejorado aún más al formar los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 y el puente de tubo de empuje elevado 31 de un material más resiliente.

Cuando los tubos de empuje huecos 30 han avanzado el globo de proa 35 a la posición distal deseada al endoscopio 10, el globo de proa 35 se infla (figura 93) para asegurar el globo de proa 35 a la anatomía. De nuevo, esto se puede hacer usando el mecanismo de inflado 40 asociado mencionado anteriormente. Conforme se infla el globo de proa 35, el globo de proa inflado 35, el globo de popa 20 inflado, y los tubos de empuje huecos 30 se complementarán todos entre sí para estabilizar, enderezar, expandir y/o aplanar la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluso la visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico usando el endoscopio 10. En este sentido se apreciará que el globo de proa inflado 35 y el globo de popa 20 inflado se expandirán juntos y tensarán la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y los tubos de empuje huecos 30 tenderán a enderezar la anatomía entre los dos globos inflados cuando el globo de proa se extiende distalmente desde el globo de popa. En este sentido también se apreciará que una vez se ha inflado el globo de popa 20 y el globo de proa 35, el globo de proa 35 creará un sellado de diámetro sustancialmente completo en la luz corporal y/o la cavidad corporal (porque el globo de proa inflado cierra la abertura axial 63 que se extiende a través del globo de proa cuando el globo de proa está en su estado desinflado), y el globo de popa 20 cooperará con el manguito 15 y el endoscopio 10 para crear otra barrera de diámetro sustancialmente completo en la luz corporal y/o la cavidad corporal. Así, el globo de proa 35 inflado y el globo de popa 20 inflado definirán juntos una región sustancialmente cerrada a lo largo de la luz corporal y/o la cavidad corporal (es decir, una zona terapéutica aislada que impide el paso de fluido y/u otros líquidos en virtud de los sellados herméticos al aire establecidos por el globo de proa 35 y el globo de popa 20 inflados). La pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal serán tensadas por el inflado del globo de proa 35 y el globo de popa 20, para con ello presentar mejor la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal para ver a través del endoscopio 10.

Se debe apreciar que la expansión y el tensado de la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal efectuados por el globo de proa inflado 35, el globo de popa 20 inflado, y los tubos de empuje huecos 30, pueden ser mejorados aún más al hacer avanzar el globo de proa cuando es inflado y agarrar la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para con ello tensar aún más la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal.

Significativamente, puesto que el globo de proa 35 inflado y el globo de popa 20 inflado definen juntos una región sustancialmente cerrada a lo largo de la luz corporal y/o la cavidad corporal (es decir, una zona terapéutica aislada), esta región puede ser inflada entonces (figura 24) con un fluido (p. ej., aire, CO<sub>2</sub>, etc.) para tensar aún más la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para con ello presentar mejor la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal para ver a través del endoscopio 10 y estabilizar la pared lateral para facilitar intervenciones terapéuticas más precisas.

Si se desea, el globo de proa 35 puede ser retraído hacia el globo de popa 20 (es decir, tirando del asidero de tubo de empuje 37 proximalmente), mientras permanece inflado (y por tanto manteniendo un agarre en la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal), para mover la mucosa visible y mejorar aún más la visualización y el acceso (véase la figura 95), p. ej., para posicionar un área objetivo particular en la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal en un ángulo conveniente respecto al endoscopio y herramientas endoscópicas.

Como alternativa, si se desea, una vez se ha inflado el globo de popa 35, los tubos de empuje huecos 30 pueden ser avanzados distalmente una parte - pero únicamente una parte - de su recorrido distal completo, entonces el globo de proa 35 puede ser inflado para agarrar la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y entonces los tubos



de empuje huecos 30 pueden ser avanzados aún más distalmente. Esta acción provocará que los tubos de empuje huecos flexibles 30 se arqueen hacia fuera (véanse las figuras 96-99), contactando en la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal y empujando la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal hacia fuera, p. ej., a modo de “tienda de campaña”, para con ello mejorar aún más la visualización de la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal por el endoscopio 10.

Si se desea, los instrumentos 190 (figura 100) pueden ser avanzados a través de los canales de trabajo del endoscopio 10 para biopsiar y/o tratar condiciones patológicas (p. ej., escindir anatomía patológica). Se apreciará que tales instrumentos se extenderán a través del extremo distal del endoscopio, que es estabilizado eficazmente respecto a la anatomía por medio del globo de popa 20, de modo que los extremos de trabajo de los instrumentos 190 también se estabilizarán sumamente respecto a la anatomía.

Esta es una ventaja significativa sobre la práctica de la técnica anterior para hacer avanzar instrumentos desde el extremo no estabilizado de un endoscopio. Preferiblemente, los instrumentos 190 incluyen instrumentos articulados que tienen una amplitud de movimiento completa, para con ello acceder mejor a la anatomía objetivo.

Además, si el sangrado enturbiara un lugar de tejido, o si ocurriera sangrado y el cirujano no pudiera identificar el origen del sangrado, la zona terapéutica aislada permite enjuague rápido del segmento anatómico en el que se encuentra la zona terapéutica (p. ej., con un líquido tal como salino) con retirada subsiguiente rápida del líquido de enjuague (véanse las figuras 101-103).

También, si se desea, el globo de proa 35 se puede dirigir con alta precisión a un lugar de sangrado, tras lo cual se puede usar (p. ej., inflar) el globo de proa 35 para aplicar presión local al lugar de sangrado a fin de mejorar el control de sangrado (véase la figura 104). Esto se puede hacer bajo la visualización proporcionada por el endoscopio 10.

Si se desea reposicionar el endoscopio 10 dentro de la anatomía con mínima interferencia con el aparato 5, el globo de proa 35 es devuelto con su configuración de toroide (es decir, parcialmente desinflado), el globo de proa es retraído proximalmente y “reanclado” en el extremo distal del endoscopio 10 (con el endoscopio 10 alojado en el área debajo del puente de tubo de empuje elevado 31), el globo de popa 20 se desinfla, y entonces se reposiciona el endoscopio 10 (con el aparato 5 llevado sobre el mismo) dentro de la anatomía. Obsérvese que donde el globo de proa 35 se va a reanclar sobre el extremo distal del endoscopio 10, el globo de proa 35 preferiblemente es desinflado solo parcialmente hasta que el globo de proa 35 se reancla sobre el extremo distal del endoscopio, dado que el inflado parcial del globo de proa 35 puede dejar el globo de proa 35 con suficiente “cuerpo” como para facilitar el proceso de reanclaje. Después de eso, el globo de proa 35 puede ser desinflado totalmente si se desea, p. ej., para agarrar positivamente el extremo distal del endoscopio 10.

Como alternativa, si se desea, el globo de proa 35 se puede usar como freno de arrastre para controlar el movimiento retrógrado del endoscopio. Más particularmente, en esta forma de la invención, el endoscopio 10 y el aparato 5 son avanzados primero como unidad a la luz corporal y/o la cavidad corporal hasta que la punta del endoscopio está en la ubicación apropiada. A continuación, se infla el globo de popa 20, los tubos de empuje huecos 30 son avanzados distalmente, y entonces se infla el globo de proa 35 (figura 105). Entonces en esa ubicación se puede efectuar visualización y, opcionalmente, tratamiento terapéutico. Cuando se va a mover el aparato retrógrado, el globo de popa 20 se desinfla, el globo de proa 35 se desinfla parcialmente, y entonces se retira el endoscopio proximalmente, arrastrando el globo de proa semiinflado 35 a lo largo de la luz corporal y/o la cavidad corporal (figura 106), con el globo de proa 35 actuando como parte de un freno conforme se tira del endoscopio proximalmente, habilitando de ese modo un movimiento retrógrado más controlado del endoscopio y, por tanto, mejor visualización de la anatomía. Si se desea en algún punto, el globo de popa 20 y el globo de proa 35 pueden ser re-inflados, como se muestra en la figura 107, con o sin introducción de un fluido en la “zona terapéutica aislada” establecida entre los dos globos, para estabilizar, enderezar, expandir y/o aplanar la anatomía.

También es posible usar el globo de popa 20 como freno cuando se extrae el endoscopio (y, por tanto, el aparato 5) de la anatomía, ya sea solo o en combinación con la acción de frenado mencionada anteriormente del globo de proa 35.

En la conclusión del procedimiento, el endoscopio 10 y el aparato 5 se retiran de la anatomía. Preferiblemente esto se hace desinflando (o desinflando parcialmente) el globo de proa 35, retrayendo los tubos de empuje huecos 30 de modo que el globo de proa 35 se “reancla” sobre el extremo distal del endoscopio 10 (con el endoscopio 10 albergado en el área debajo del puente de tubo de empuje elevado 31), desinflando totalmente el globo de proa 35 de modo que agarra el extremo distal del endoscopio, desinflando el globo de popa 20 (si no está ya desinflado), y entonces extrayendo el endoscopio 10 y el aparato 5 como unidad de la anatomía.

Se debe apreciar que el aparato 5 también se puede usar ventajosamente de diversas maneras distintas a las descritas anteriormente. A modo de ejemplo, pero no limitación, cuando se va a avanzar el endoscopio 10 (y el aparato 5) dentro del colon, puede ser deseable proyectar primero el globo de proa 35 distalmente bajo guiamiento visual del endoscopio, de modo que el globo de proa 35 guíe el extremo distal del endoscopio. Como resultado, cuando el endoscopio es avanzado distalmente, con el globo de proa 35 desinflado (o parcialmente desinflado), el globo de proa y los tubos de

empuje huecos flexibles 30 (y el puente de tubo de empuje elevado 31) pueden actuar como cable guía atraumático (estructura de guiado) para el endoscopio conforme el endoscopio avanza a través del colon. Significativamente, puesto que los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 son preferiblemente sumamente flexibles, conforme el globo de proa 35 que avanza encuentra la pared de colon (p. ej., en un giro del colon), los tubos de empuje huecos flexibles pueden desviarse de modo que el globo de proa sigue el camino del colon, ayudando de ese modo al avance atraumático del endoscopio a lo largo del colon. También se debe apreciar que el aparato 5 también se puede usar ventajosamente de otras maneras para facilitar exámenes adicionales de la superficie luminal de otro modo difícil de realizar actualmente. Este tipo de ejemplo es un examen endoscópico por ultrasonidos de la luz que sería facilitado por el globo de proa inflado relleno con fluido y examen con sonda de ultrasonidos.

#### Cohesión térmica mejorada de globo de popa usando material de inserto

El globo de popa 20 se cohesiona al manguito 15 a lo largo de al menos el canto distal del globo de popa 20 y el canto proximal del globo de popa 20 (es decir, los cantos distal y proximal donde el globo de popa 20 se encuentra al manguito 15), de manera que se crea un sellado estanco al aire entre el globo de popa 20 y el manguito 15. Las luces de varilla de empuje 52 y la luz de inflado de globo de popa 47 se disponen en contacto y paralelas con el manguito 15, con las luces de varilla de empuje 52 pasando enteramente a través del globo de popa 20 (es decir, a través de ambos cantos proximal y distal del globo de popa 20 donde el globo de popa 20 se encuentra con el manguito 15) y con la luz de inflado de globo de popa 47 pasando a través del canto proximal del globo de popa 20 y que se extiende al interior del globo de popa 20. Como resultado, el globo de popa 20 debe cohesionarse de manera sellada al manguito 15 alrededor de una serie de componentes (es decir, luces de varilla de empuje 52 y luz de inflado de globo de popa 47) que presentan colectivamente un perfil de sección transversal no circular en los emplazamientos de cohesión.

En la práctica, se ha encontrado que es un reto efectuar cohesión térmica estanca al aire del globo de popa 20 en el manguito 15, puesto que la presencia de luces de varilla de empuje 52 y la luz de inflado de globo de popa 47 crean cuñas abiertas (o esquinas) que el material del globo de popa 20 debe rellenar a fin de asegurar cohesión estanca al aire del globo de popa 20 en el manguito 15.

Más particularmente, y mirando ahora a la figura 108, existen holguras 1100 en el espacio entre las luces de varilla de empuje 52 y el manguito 15, existe holgura 1105 en el espacio entre la luz de inflado de globo de popa 47 y manguito 15, y existen holguras 1110 en el espacio entre una luz de varilla de empuje 52 y la luz de inflado de globo de popa 47. La presencia de holguras 1100, 1105 y 1110 en el canto proximal del globo de popa 20, y la presencia de holguras 1100 en el canto distal del globo de popa 20 comprometen el sellado estanco al aire del globo de popa 20 en el manguito 15, dado que es difícil hacer que el material del globo de popa 20 se adhiera al perímetro irregular definido por las luces de varilla de empuje 52 y la luz de inflado de globo de popa 47. Expresado de otro modo, puede ser un reto hacer que el material del globo de popa 20 entre en las holguras 1100, 1105 y 1110.

Así, sería deseable proporcionar unos medios nuevos y mejorados para rellenar las holguras 1100, 1105 y 1110 de modo que el globo de popa 20 se pueda cohesionar térmicamente al manguito 15 en un acoplamiento de sellado estanco al aire.

Con este fin, y mirando ahora a las figuras 109, 110, 111, 112, 113 y 114, se proporcionan insertos extrudidos novedosos 1115 que tienen un perfil de sección transversal que coincide con las holguras 1100 mencionadas anteriormente. Los insertos extrudidos 1115 se dimensionan para rellenar las holguras 1100 en la ubicación donde el canto proximal del globo de popa 20 y el canto distal del globo de popa 20 se cohesionan al manguito 15 alrededor de las luces de varilla de empuje 52. Los insertos extrudidos 1110 son preferiblemente flexibles y pueden ser de cualquier longitud deseada (p. ej., los insertos extrudidos 1115 se pueden extender a lo largo de sustancialmente la longitud entera del manguito 15, o los insertos extrudidos 1115 se pueden extender únicamente a lo largo de una parte del manguito 15 donde el globo de popa 20 se cohesiona al manguito 15, o una pluralidad de insertos extrudidos 1115 se pueden extender a lo largo de una pluralidad de secciones interrumpidas del manguito 15, etc.). En una forma preferida de la invención, los insertos extrudidos 1115 se extienden desde una ubicación justo distal al globo de popa 20 a una ubicación justo proximal al globo de popa 20.

También se proporciona un inserto extrudido novedoso 1120 que tiene un perfil de sección transversal que coincide con la holgura 1105 mencionada anteriormente. El inserto extrudido 1120 se dimensiona para rellenar la holgura 1105 en la ubicación donde el canto proximal del globo de popa 20 y el canto distal del globo de popa 20 se cohesionan al manguito 15 alrededor de la luz de inflado de globo de popa 47. El inserto extrudido 1120 es preferiblemente flexible y puede ser de cualquier longitud deseada (p. ej., los insertos extrudidos 1120 se pueden extender a lo largo de sustancialmente la longitud entera del manguito 15, o los insertos extrudidos 1120 se pueden extender únicamente a lo largo de una parte del manguito 15 donde el globo de popa 20 se cohesiona al manguito 15, o una pluralidad de insertos extrudidos 1120 se pueden extender a lo largo de una pluralidad de secciones interrumpidas del manguito 15, etc.). En una forma preferida de la invención, el inserto extrudido 1120 se extiende desde una ubicación en el extremo distal de la luz de inflado de globo de popa 47 a una ubicación justo proximal al globo de popa 20.

También se proporcionan insertos extrudidos novedosos 1125 que tienen un perfil de sección transversal que coincide con las holguras 1110 mencionadas anteriormente. Los insertos extrudidos 1125 se dimensionan para rellenar

holguras 1110 en la ubicación donde el canto proximal del globo de popa 20 y el canto distal del globo de popa 20 se cohesionan al manguito 15 alrededor de la luz de inflado de globo de popa 47 y una luz de varilla de empuje 52. Los insertos extrudidos 1125 son preferiblemente flexibles y pueden ser de cualquier longitud deseada (p. ej., los insertos extrudidos 1125 se pueden extender a lo largo de sustancialmente la longitud entera del manguito 15, o los insertos extrudidos 1125 se pueden extender únicamente a lo largo de una parte del manguito 15 donde el globo de popa 20 se cohesionan al manguito 15, o una pluralidad de insertos extrudidos 1125 se pueden extender a lo largo de una pluralidad de secciones interrumpidas del manguito 15, etc.). En una forma preferida de la invención, el inserto extrudido 1125 se extiende desde una ubicación en el extremo distal de la luz de inflado de globo de popa 47 a una ubicación justo proximal al globo de popa 20.

Los insertos 1115, 1120 y 1125 se forman preferiblemente de un material que se cohesionará térmicamente con los materiales de (i) manguito 15, (ii) luces de varilla de empuje 52, (iii) luz de inflado de globo de popa 47, y (iv) globo de popa 20, para con ello facilitar la cohesión estanca al aire del globo de popa 20 al manguito 15, la luz de varilla de empuje 52 y la luz de inflado de globo de popa 47.

Se debe apreciar que donde se disponen componentes/luces adicionales (p. ej., canales de trabajo) coaxialmente alrededor del manguito 15, se pueden proporcionar insertos extrudidos adicionales 1115, 1120, 1125, etc., y/o se pueden proporcionar otros insertos extrudidos de tamaños y/o perfiles de sección transversal diferentes, sin salir del alcance de la presente invención.

#### Construcción mejorada de globo de proa

Con la construcción de globo de proa de "doble eversión" tratada anteriormente, el globo de proa 35 se forma como cuerpo hueco de globo 67 que tiene dos extensiones (es decir, la extensión proximal 73 y la extensión distal 76) que ambas están evertidas hacia dentro (es decir, la extensión proximal se everta primero, la extensión distal se everta segunda) al interior del cuerpo 67 y se cohesionan juntas térmicamente para formar el globo de proa 35. Con este planteamiento, el globo de proa 35 comprende un toroide, para con ello facilitar el anclaje del globo de proa 35 sobre el extremo distal del manguito 15 (es decir, el extremo distal del endoscopio 10) cuando el globo de proa 35 está en su condición desinflada. Al mismo tiempo, el globo de proa 35 puede proporcionar una barrera de diámetro completo en un pasadizo anatómico cuando el globo de proa 35 está en su condición inflada.

Sin embargo, se ha encontrado que puede ser un reto efectuar una buena cohesión térmica entre la extensión proximal evertida hacia dentro 73 y la extensión distal evertida hacia dentro 76, puesto que la extensión proximal 73 y la extensión distal 76 se ubican ambas dentro del cuerpo interior 67 del globo de proa 35 durante la cohesión, y por lo tanto puede ser difícil acceder durante la cohesión de componentes.

Una solución a este problema, y mirando ahora a las figuras 115-119, es la aportación de un globo de proa alternativo 35A. El globo de proa 35A se fabrica como única construcción que comprende un cuerpo 67A que tiene una abertura proximal 69A y una abertura distal 71A, una extensión proximal 73A que tiene una sección transversal "en forma de llave" que comprende lóbulos 74A, y una extensión distal 76A que tiene una sección transversal circular. Obsérvese que los lóbulos 74A de la extensión proximal 73A tienen una configuración que coincide con la configuración de los tubos de empuje huecos 30 (es decir, donde el aparato 5 comprende dos tubos de empuje huecos 30 diametralmente opuestos entre sí, la extensión proximal 73A comprende dos lóbulos 74A diametralmente opuestos entre sí - para las finalidades de la presente invención, a la extensión proximal 73A y los lóbulos 74A se les puede hacer referencia colectivamente como que tienen una sección transversal "en forma de llave"). La extensión proximal 73A es relativamente corta y preferiblemente se abocarda hacia fuera en su extremo proximal, para con ello facilitar el anclaje del globo de proa 35A sobre el manguito 15 y/o el endoscopio 10, como se tratará más adelante en esta memoria en mayor detalle. Además, la extensión proximal 73A preferiblemente comprende una lengua que se extiende proximalmente 77 para facilitar el anclaje del globo de proa 35A sobre el extremo proximal del manguito 15 (y/o el extremo proximal del endoscopio 10).

Así, se apreciará que globo de proa 35A se forma de una manera generalmente similar al globo de proa 35 mencionado anteriormente, excepto que la extensión proximal 73A del globo de proa 35A difiere de la extensión proximal 73 mencionada anteriormente del globo de proa 73 (es decir, al estar formado con una longitud más corta, un extremo proximal abocardado y una lengua 77).

El globo de proa 35A también se ensambla de una manera en cierto modo diferente al globo de proa 35 mencionado anteriormente, como se tratará más adelante en esta memoria en mayor detalle. Más particularmente, y mirando ahora a las figuras 120-122, los tubos de empuje huecos 30 se asientan en lóbulos 74A de la extensión proximal 73A, con la extensión proximal 73A extendiéndose proximalmente alejándose del globo de proa 35A y con la extensión distal 76 extendiéndose distalmente alejándose del globo de proa 35A.

Los tubos de empuje huecos 30 se avanzan distalmente al interior del cuerpo 67A del globo de proa 35A de manera que los interiores de los tubos de empuje huecos 30 están en comunicación de fluidos con el interior del cuerpo 67A y con el puente de tubo de empuje elevado 31 dispuesto dentro del interior del cuerpo 67A. Si se desea, durante el ensamblaje se puede usar un mandril de ensamblaje M a fin de proporcionar soporte para los componentes durante

la inserción de los tubos de empuje huecos 30 en el globo de proa 35A del globo de proa 35A (véase la figura 120).

A continuación, se retira el mandril de procesamiento M (si se usa uno), y se evierte la extensión distal 76A al interior del cuerpo 67A del globo de proa 35A y se pasa proximalmente a través del cuerpo 67A, y a través del interior de la extensión proximal 73A, hasta que la extensión distal 76A se extiende a la abertura proximal de la extensión proximal 73A. Como resultado de esta construcción, la extensión proximal 76A se extiende a través del cuerpo 67A, y la extensión proximal 73A y la extensión distal 76A se extienden ambas proximalmente alejándose del cuerpo 67A del globo de proa 35A, y los tubos de empuje 30 se disponen entre la extensión proximal 73A y la extensión distal 76A proximales al cuerpo 67A del globo de proa 35A. Así, en esta forma de la invención, la extensión proximal 73A no se evierte al interior del globo de proa 35A, en cambio, la extensión proximal 73A permanece extendiéndose proximalmente alejándose del globo de proa 35.

La extensión proximal 73A y la extensión distal 76A se cohesionan entonces juntas en sus extremos proximales, con los tubos de empuje 30 sellados entre las mismas, de manera que se efectúa cohesión estanca al aire térmico.

Como resultado de lo anterior, el globo de proa 35A tiene una configuración toroidal, que comprende un cuerpo 67 que tiene una abertura central formada por (i) la extensión proximal 73A/la extensión distal evertida 76A en el lado proximal del cuerpo 67A, y (ii) la extensión distal evertida 76A dentro del interior del cuerpo 67A.

Significativamente, esta forma de la invención resulta en que el globo de proa 35A que tiene una forma toroidal que no requiere llevar a cabo cohesión térmica dentro del interior del cuerpo 67A del globo de proa 35A, simplificando de ese modo el ensamblaje. Además, al formar la extensión proximal 73A como estructura relativamente corta que tiene un extremo proximal abocardado hacia fuera, y al proporcionar una lengua 77 en el canto proximal de la extensión proximal 73A, la extensión proximal 73A puede facilitar el anclaje del globo de proa 35A sobre el manguito 15 y/o el endoscopio 10.

Si se desea, y mirando ahora a la figura 123, se pueden proporcionar insertos extrudidos novedosos 1130 al lado de los tubos de empuje huecos 30 para facilitar la cohesión de los tubos de empuje huecos 30 a la extensión proximal 73A y la extensión distal evertida 76A.

Además, si se desea, se puede proporcionar material y/o extrusiones adicionales a lo largo de una (o ambas) de la extensión proximal 73A y la extensión distal 76A, y/o alrededor de la abertura proximal de la extensión proximal 73A, para proporcionar rigidez aumentada a esas partes del globo de proa 35A.

#### Formación del globo de popa con una construcción evertida

Si se desea, el globo de popa 20 se puede formar con una construcción evertida. Más particularmente, y mirando ahora a las figuras 124 y 125, se muestra un globo de popa 20A que generalmente comprende una extensión distal 1135 y una extensión proximal 1140. Durante la construcción, la extensión distal 1135 se evierte hacia atrás a través del centro del globo de popa 20A para formar una estructura de globo generalmente toroidal que se asegura al manguito 15. En esta forma de la invención, un tubo 1145 tiene su extremo distal 1150 dispuesto exterior a la extensión distal evertida 1135, e interior a la pared exterior del globo de popa 20A, y su extremo proximal 1155 conectado al tubo de inflado/desinflado proximal 45 mencionado anteriormente, de modo que se puede introducir aire (u otro fluido) en el globo de popa 20A y ser retirado del globo de popa 20A.

#### Construcciones adicionales

Si se desea, el aparato 5 se puede construir de modo que los tubos de empuje huecos 30 pueden ser avanzados o retraídos, en una cantidad limitada, independientemente entre sí, así como conjuntamente entre sí - dicho avance o retracción independientes limitados de los tubos de empuje huecos 30 puede ayudar a dirigir el globo de proa parcialmente o totalmente desinflado 35 a través de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para con ello facilitar el avance o la retracción del endoscopio 10 a través de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y/o dicho avance o retracción independiente de los tubos de empuje huecos 30 puede facilitar la aplicación de una "fuerza de giro" a la anatomía con un globo de proa inflado 35, para con ello presentar mejor la anatomía para visualización y/o tratamiento.

A modo de ejemplo, pero no limitación, en esta forma de la invención, y mirando ahora a la figura 126, los tubos de empuje huecos 30 se montan independientemente cada uno de manera deslizante en el asidero de tubo de empuje 37 de modo que los tubos de empuje huecos 30 se pueden mover, hasta cierto punto, independientemente del asidero de tubo de empuje 37 y entre sí. Las paradas 191 limitan el movimiento distal de los tubos de empuje huecos 30 respecto al asidero de tubo de empuje 37, de modo que un tubo de empuje hueco no puede ser movido completamente afuera del asidero de tubo de empuje 37. Como resultado de esta construcción, cuando el globo de proa 35 va a ser movido distalmente, los tubos de empuje huecos 30 se mueven distalmente, ya sea juntos o, en la medida permitida por el puente de tubo de empuje elevado 31, independientemente entre sí. Y cuando el globo de proa 35 va a ser movido proximalmente, los tubos de empuje huecos 30 se mueven proximalmente, ya sea juntos o independientemente entre sí, en la medida permitida por el puente de tubo de empuje elevado 31. En cualquier punto en un procedimiento, los tubos de empuje huecos 30 pueden ser movidos, en la medida permitida por el puente de

tubo de empuje elevado 31, independientemente entre sí para “girar” el globo de proa, p. ej., tal como cuando el globo de proa 35 es inflado y se acopla a la anatomía, para con ello aplicar una “fuerza de giro” a la anatomía, o donde el globo de proa 35 está inflado parcialmente y se está usando como punta atraumática para el conjunto avanzando, para con ello ayudar a “dirigir” el conjunto a través de la anatomía. Obsérvese que el puente de tubo de empuje elevado 31 en los extremos distales de los tubos de empuje huecos 30 proporciona un mecanismo limitador para limitar la medida a la que se pueden mover los tubos de empuje huecos 30, longitudinalmente, independientemente entre sí, a fin de impedir excesivo giro del globo de proa 35, y/o traspaso de tubo de empuje hueco, y/o enredo de tubo de empuje hueco, y/o desalineación de tubo de empuje hueco, etc. Obsérvese también que los tubos de empuje huecos 30 pueden ser sostenidos en una disposición particular mediante montaje de los tubos de empuje huecos 30 en la pinza 53 mencionada anteriormente (figuras 37 y 60).

También se debe apreciar que es posible modificar la construcción del manguito 15 para soportar instrumentos (o tubos de guía de instrumento huecos) externos al endoscopio 10. Más particularmente, mirando de nuevo a las figuras 5 y 6, se verá que en la construcción mostrada en las figuras 5 y 6, el manguito 15 comprende una luz 47 para recibir el tubo de inflado/desinflado 45 para inflar/desinflar el globo de popa 20, y una pareja de las luces 52 para recibir los tubos de soporte 50 que reciben los tubos de empuje 30 para manipular e inflar/desinflar el globo de proa 35. Sin embargo, si se desea, el manguito 15 puede incluir luces adicionales para soportar instrumentos (o tubos de guía de instrumento huecos) externos al endoscopio 10.

Más particularmente, y mirando ahora a la figura 127, se muestra una vista de extremo de otra forma del manguito 15 que incluye una pluralidad de luces 195 para recibir de manera deslizante los instrumentos 190 en las mismas. Obsérvese que, cuando está inflado, el globo de popa 20 proporciona una plataforma segura para mantener el endoscopio 10 y el manguito 15 dentro de una luz corporal o cavidad corporal, con el endoscopio 10 y el manguito 15 centrados dentro de la luz corporal o cavidad corporal. Como resultado, los extremos distales de las luces 195 del manguito 15 también se mantendrán con seguridad dentro de la luz corporal o cavidad corporal para proporcionar un soporte seguro para los instrumentos avanzados a través de las luces 195 del manguito 15.

Los extremos proximales de las luces 195 se pueden extender hacia y a través de la base 25, en cuyo caso se pueden insertar instrumentos en las luces 195 en la base 25, o los extremos proximales de las luces 195 pueden terminar proximales a la base 25 (pero todavía fuera de cuerpo del paciente), en cuyo caso se pueden insertar instrumentos en las luces 195 entremedio del manguito 15. A modo de ejemplo, pero no limitación, donde el endoscopio 10 es de 180 cm de longitud y los instrumentos 190 son de 60 cm de longitud, puede ser ventajoso insertar instrumentos 190 en las luces 195 en un punto más cercano de los globos 20, 35 (en lugar de en la base 25). Obsérvese que en la figura 127, la luz 47 para recibir el tubo de inflado/desinflado 45 y el tubo de inflado/desinflado 45 para inflar/desinflar el globo de popa 20 no es visible, dado que la vista está orientada distal y se toma en una ubicación distal a donde la luz 47 y el tubo de inflado/desinflado 45 terminan en el manguito 15.

Las figuras 128-131 muestran diversos instrumentos 190 que se extienden afuera de las luces 195. Obsérvese que los instrumentos 190 preferiblemente comprenden instrumentos articulados, p. ej., pinzas 190A en las figuras 128-131, un dispositivo cauterizador 190B en las figuras 128-129, tijeras 190C en las figuras 130 y 131, y un dispositivo de succión 190D en las figuras 128-131.

Se debe apreciar que donde el manguito 15 comprende su pasadizo central para recibir el endoscopio 10, la luz 47 para recibir el tubo de inflado/desinflado 45, las luces 52 para recibir los tubos de soporte 50 que reciben los tubos de empuje huecos 30, y/o las luces 195 para recibir de manera deslizante los instrumentos 190 en el mismo, el manguito 15 se forma preferiblemente mediante un proceso de extrusión.

En una forma preferida de la invención, la luz 47 para recibir el tubo de inflado/desinflado 45, las luces 52 para recibir los tubos de soporte 50 que reciben los tubos de empuje huecos 30, y/o las luces 195 para recibir de manera deslizante los instrumentos 190 pueden tener una configuración fija (es decir, un diámetro fijo), de modo que el manguito 15 tiene un perfil exterior fijo.

En otra forma preferida de la invención, la luz 47 para recibir el tubo de inflado/desinflado 45, las luces 52 para recibir los tubos de soporte 50 que reciben los tubos de empuje huecos 30, y/o las luces 195 para recibir de manera deslizante los instrumentos 190 pueden tener una configuración expansible (es decir, pueden tener un perfil mínimo cuando están vacíos y expandirse diametralmente según sea necesario cuando se rellenan), de modo que se minimiza el perfil global del manguito 15.

También se debe apreciar que donde el manguito 15 comprende una pluralidad de luces 195 para recibir de manera deslizante los instrumentos 190 en las mismas, puede ser deseable proporcionar mayor integridad estructural a los extremos distales de las luces 195 para proporcionar mejor soporte para los instrumentos 190 recibidos dentro de las luces 195. Con este fin, se puede proporcionar un anillo de soporte en el extremo distal del manguito 15, en donde el anillo de soporte proporciona aberturas para el paso de los tubos de empuje huecos 30 y aberturas para el paso de los instrumentos 190. Obsérvese que las aberturas en este tipo de anillo de soporte para el paso de los instrumentos 190 preferiblemente forman un encaje estrecho con los instrumentos para proporcionar excelente soporte de instrumento en el extremo distal del manguito 15.

Como alternativa y/o adicionalmente, las luces 195 pueden acomodar tubos huecos de guía de instrumento que por sí mismos acomodan instrumentos en los mismos. Tales tubos huecos de guía de instrumento pueden proporcionar mayor integridad estructural a los extremos distales de las luces 195 para proporcionar mejor soporte para los instrumentos 190 recibidos dentro de las luces 195.

Y tales tubos huecos de guía de instrumento pueden ser de geometría fija o de geometría doblable o articulada. Ver, por ejemplo, la figura 132, que muestra tubos huecos de guía de instrumento 200 que se extienden afuera de las luces 195 y que reciben instrumentos 190 en los mismos. Obsérvese que los tubos huecos de guía de instrumento 200 pueden ser independientemente movibles relativamente entre sí (e independientemente movibles respecto al manguito 15). Obsérvese también que los instrumentos 190 preferiblemente forman un encaje estrecho con tubos huecos de guía de instrumento 200 para proporcionar excelente soporte de instrumento en el extremo distal del manguito 15.

En otra forma de la presente invención, la construcción toroidal del globo de proa 35 puede ser sustituida por una construcción de globo "convencional", es decir, por un globo que tiene una sección transversal sustancialmente uniforme de diámetro completo. En esta forma de la invención, el globo de proa desinflado no se "ancla" sobre el endoscopio durante la inserción - en cambio, el globo de proa desinflado reside junto con el endoscopio durante la inserción; y en esta forma de la invención, el globo de proa no se "reancla" nuevamente sobre el endoscopio durante la retirada - en cambio, el globo reside distal al endoscopio (o junto con el endoscopio) durante la retirada. Se apreciará que, en esta forma de la invención, el puente de tubo de empuje elevado 31 puede ayudar a retener el globo de proa desinflado junto con el endoscopio.

#### Aplicaciones

Así se verá que la presente invención comprende la aportación y el uso de aparatos novedosos para manipular la pared lateral de una luz corporal y/o una cavidad corporal para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluida visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico, p. ej., para enderezar curvas, "planchar" pliegues de superficie luminal interior y crear una pared lateral sustancialmente estática o estable de la luz corporal y/o la cavidad corporal que permite examen visual más preciso (incluida visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) y/o intervención terapéutica. A modo de ejemplo, pero no limitación, los aparatos novedosos se pueden usar para estabilizar, enderezar, expandir y/o aplanar dobleces y/o curvas y/o pliegues en la pared lateral del intestino para presentar mejor el tejido de pared lateral (incluida visualización de áreas que inicialmente pueden estar escondidas de la vista o fuera del campo de visión) para examen y/o tratamiento durante un procedimiento endoscópico.

La presente invención también comprende la aportación y el uso de aparatos novedosos que pueden fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de los instrumentos (p. ej., endoscopios, dispositivos articulados y/o no articulados tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) insertados en una luz corporal y/o una cavidad corporal durante un procedimiento endoscópico con respecto a la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, para con ello facilitar el uso con precisión de esos instrumentos.

A modo de ejemplo pero no limitación, el presente aparato puede proporcionar una plataforma estable (es decir, un endoscopio estable, herramientas terapéuticas estables y una pared de colon estable, todo estable relativamente entre sí) para la realización de numerosos procedimientos mínimamente invasivos dentro de una luz corporal y/o una cavidad corporal, incluida la estabilización de un endoscopio y/u otros instrumentos quirúrgicos (p. ej., pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) dentro de la luz corporal y/o la cavidad corporal, p. ej., durante una biopsia de lesión y/o procedimiento de eliminación de lesión, un procedimiento de resección de órgano, disección endoscópica submucosa (ESD), resección endoscópica mucosa (EMR), etc., mientras al mismo tiempo se estabiliza el colon (incluso disminuir la deformación de la pared de colon) para permitir visualización, intervención y/o cirugía más precisas.

Significativamente, la presente invención proporciona aparatos novedosos que pueden fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de endoscopios (y, por tanto, también fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de otros instrumentos insertados a través de los canales de trabajo de esos endoscopios, tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) con respecto a la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal, y estabilizar la pared lateral de la luz corporal y/o la cavidad corporal respecto a estos instrumentos.

Y la presente invención proporciona aparatos novedosos que pueden fijar y/o estabilizar las puntas distales y/o los extremos de trabajo de los instrumentos (tales como pinzas, cortadores o disectores, herramientas cauterizadoras, sondas de ultrasonidos, etc.) avanzados al lugar quirúrgico por medios distintos a través de los canales de trabajo de los endoscopios.

Los aparatos novedosos de la presente invención se pueden usar en sustancialmente cualquier procedimiento endoscópico para facilitar la alineación y la presentación de tejido durante un procedimiento endoscópico y/o para estabilizar el extremo de trabajo de un endoscopio (y/u otros instrumentos avanzados a través del endoscopio)

respecto a tejido o para ayudar en el avance del endoscopio durante este tipo de procedimiento.

Se cree que la presente invención tiene aplicaciones más amplias con respecto al tracto gastrointestinal (GI) (p. ej., intestino grueso y delgado, esófago, estómago, etc.), que generalmente se caracterizan por vueltas frecuentes y que tienen una pared lateral caracterizada por numerosos pliegues y procesos de enfermedad ubicados sobre y entre estos pliegues. Sin embargo, el aparato de la presente invención también se puede usar dentro de otras luces corporales (p. ej., vasos sanguíneos, vasos linfáticos, el tracto urinario, trompas de Falopio, bronquios, conductos biliares, etc.) y/o dentro de otras cavidades corporales (p. ej., la cabeza, pecho, abdomen, senos nasales, vejiga, cavidades dentro de órganos, etc.).

5

10    Modificaciones

Si bien la presente invención se ha descrito desde el punto de vista de ciertas realizaciones preferidas ejemplares, los expertos en la técnica entenderán y apreciarán fácilmente que no está limitada así, y que se pueden hacer muchas adiciones, eliminaciones y modificaciones a las realizaciones preferidas tratadas anteriormente mientras se permanece dentro del alcance de la presente invención.

15

## REIVINDICACIONES

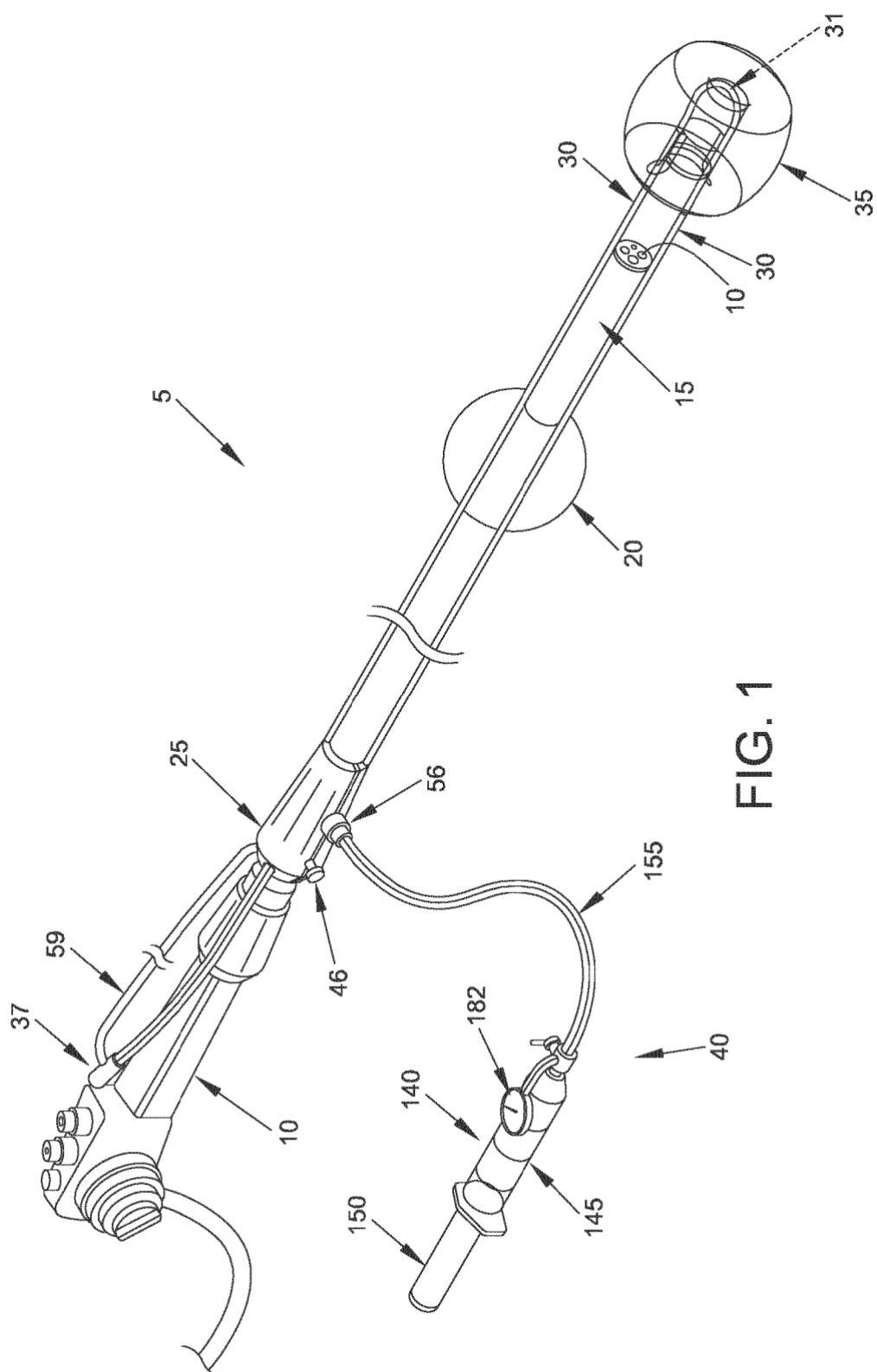
### 1. Aparato (5) que comprende:

- 5 un manguito (15) adaptado para ser deslizado sobre el exterior de un endoscopio;  
un globo de popa (20) asegurado al manguito;  
un tubo de inflado/desinflado (45) llevado por el manguito y en comunicación de fluidos con el interior del globo de popa;
- 10 una pareja de tubos de empuje huecos (30) montados de manera deslizante en el manguito, estando conectada la pareja de tubos de empuje huecos entre sí en sus extremos distales con un puente de tubo de empuje elevado (31), estando configurado el puente de tubo de empuje elevado para albergar un endoscopio en el mismo; y  
un globo de proa (35) asegurado a los extremos distales de la pareja de tubos de empuje huecos, estando el interior del globo de proa en comunicación de fluidos con los interiores de la pareja de tubos de empuje huecos, en donde el globo de proa puede asumir una condición desinflada y una condición inflada.
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, en donde el manguito se hace de un tamaño para cubrir sustancialmente el endoscopio desde un punto adyacente al extremo distal del endoscopio a un punto adyacente al asidero del endoscopio.
- 20 3. Aparato según la reivindicación 1, en donde el manguito se configura para hacer un encaje estrecho con el exterior del endoscopio, de manera que el manguito se deslice fácilmente sobre el endoscopio durante el montaje sobre el mismo, pero permanezca en el sitio durante el uso del endoscopio.
- 25 4. Aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, una base (25) asegurada al manguito en el extremo proximal del manguito.
5. Aparato según la reivindicación 1, en donde el tubo de inflado/desinflado se forma integral con el manguito.
- 30 6. Aparato según la reivindicación 1, en donde el manguito comprende una pareja de pasadizos para recibir la pareja de tubos de empuje huecos.
7. Aparato según la reivindicación 6, en donde la pareja de pasadizos se forma integral con el manguito.
- 35 8. Aparato según la reivindicación 6, en donde cada uno de la pareja de pasadizos recibe un tubo de soporte que recibe un tubo de empuje hueco.
9. Aparato según la reivindicación 1, en donde el manguito comprende una luz (195) para recibir un instrumento.
- 40 10. Aparato según la reivindicación 9, en donde la luz se forma integral con el manguito.
11. Aparato según la reivindicación 10, en donde la luz recibe un tubo de guía de instrumento que recibe un instrumento.
- 45 12. Aparato según la reivindicación 1, en donde el endoscopio es dirigible, y además en donde el globo de popa se asegura al manguito proximal a la parte de articulación del endoscopio dirigible.
13. Aparato según la reivindicación 1, en donde el globo de popa comprende un cuerpo que tiene una abertura proximal y una abertura distal, una extensión distal que se extiende distalmente desde el cuerpo, una extensión proximal que se extiende proximalmente desde el cuerpo, y además en donde el globo de popa se forma evertiendo la extensión distal al interior del cuerpo y al interior de la extensión proximal.
- 50 14. Aparato según la reivindicación 1, en donde el puente de tubo de empuje elevado comprende una configuración atraumática.
- 55 15. Aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, una base (25) asegurada al manguito en el extremo proximal del manguito, y un asidero de tubo de empuje (37) asegurado a la pareja de tubos de empuje huecos en sus extremos proximales, y además en donde la base se configura para soportar y guiar el asidero de tubo de empuje conforme se usa el asidero de tubo de empuje para mover la pareja de tubos de empuje huecos respecto al manguito.
- 60 16. Aparato según la reivindicación 1, en donde al menos uno del manguito, el globo de popa, la pareja de tubos de empuje huecos y el globo de proa comprende un marcador visualizable.
17. Aparato según la reivindicación 1, que comprende, además, un mecanismo de inflado (40) para inflar/desinflar selectivamente uno seleccionado del globo de proa y el globo de popa.
- 65 18. Aparato según la reivindicación 1, en donde el globo de proa tiene una sección transversal sustancialmente



uniforme de diámetro completo.

19. Aparato según la reivindicación 1, en donde el puente de tubo de empuje elevado tiene forma de anillo.




 NATIONAL CENTER FOR THE STUDY OF THE HOLOCAUST  
 100 UNIVERSITY AVENUE, SUITE 100  
 NEWTON, MASSACHUSETTS 02459-1000  
 TEL: 617/552-3300 FAX: 617/552-3301  
 WWW.NCSH.ORG

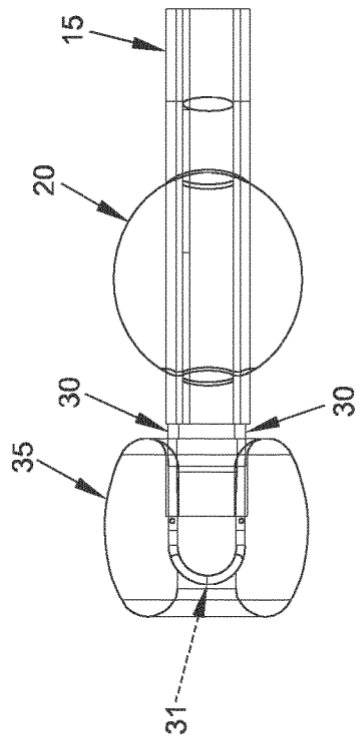


FIG. 2

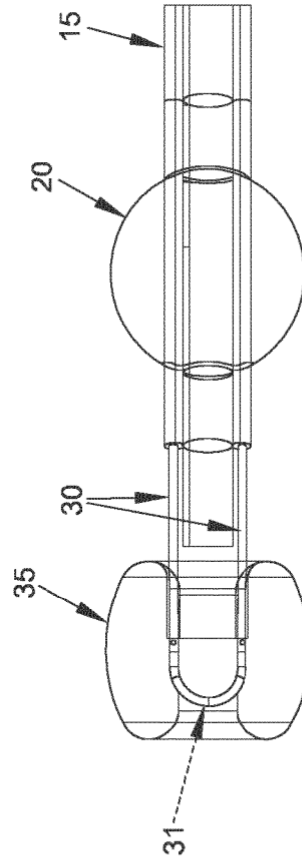


FIG. 3

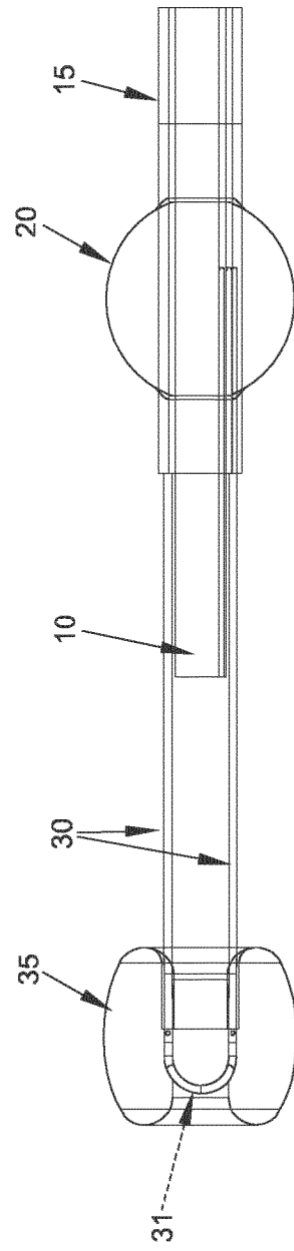


FIG. 4

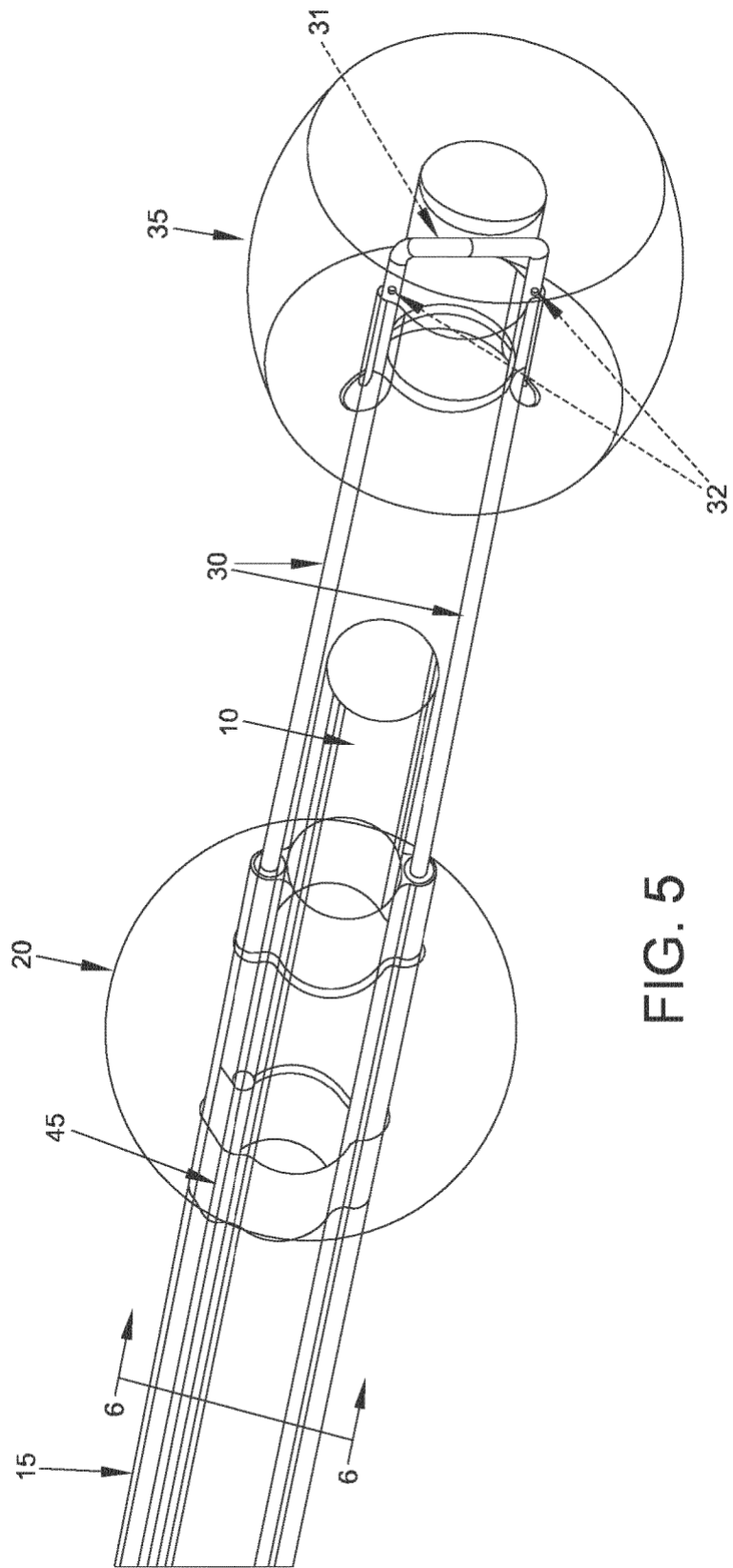


FIG. 5

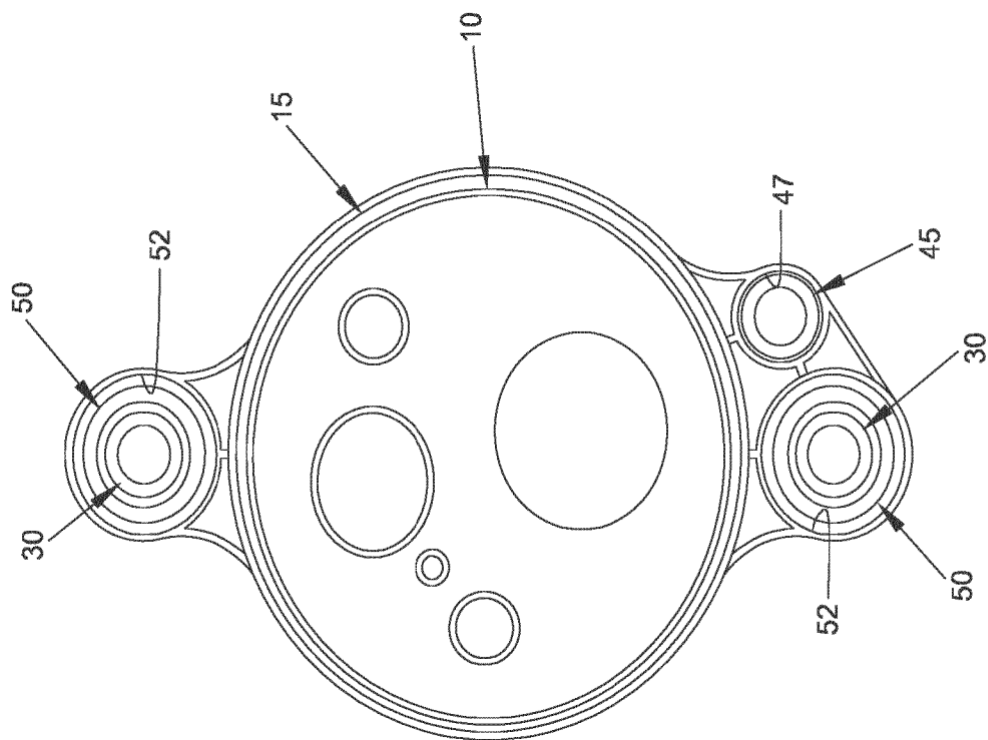


FIG. 6

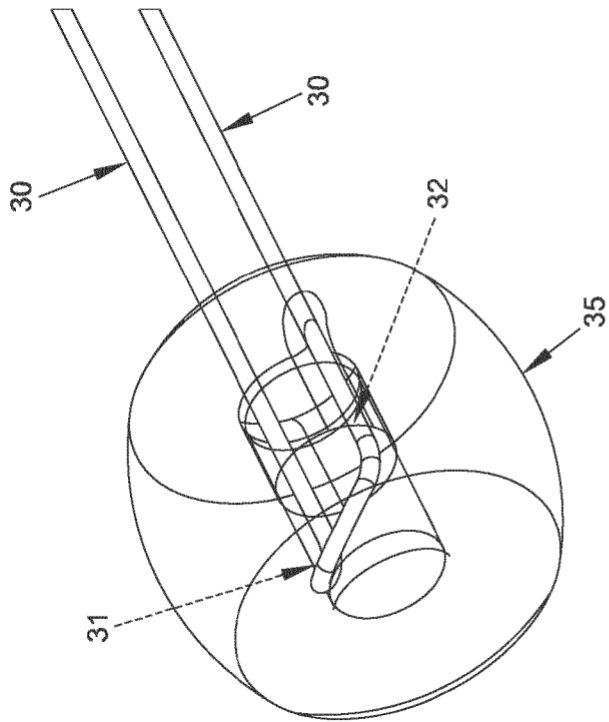


FIG. 7

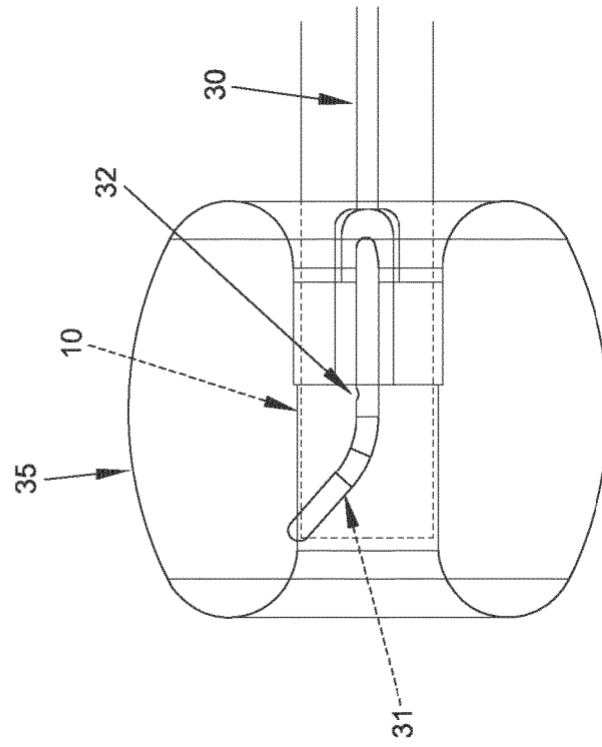


FIG. 8

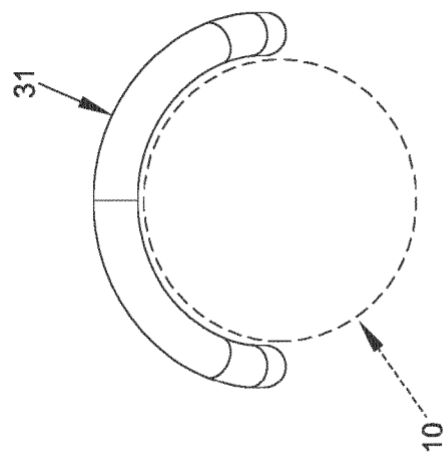


FIG. 11

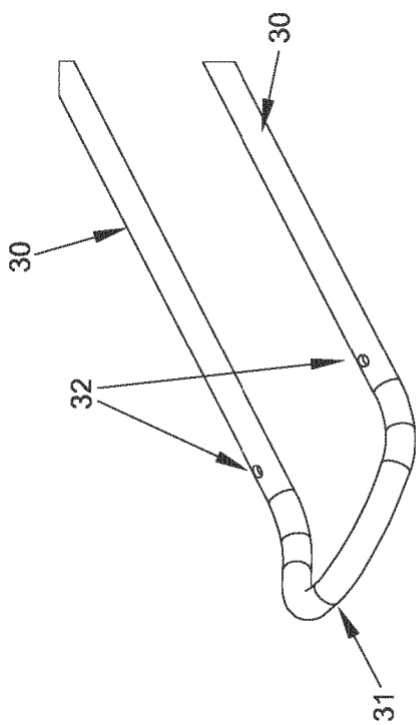


FIG. 9

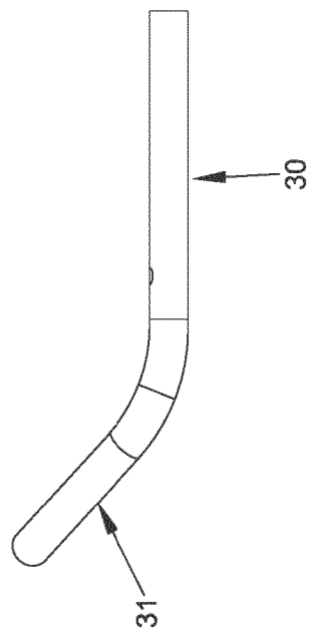


FIG. 10

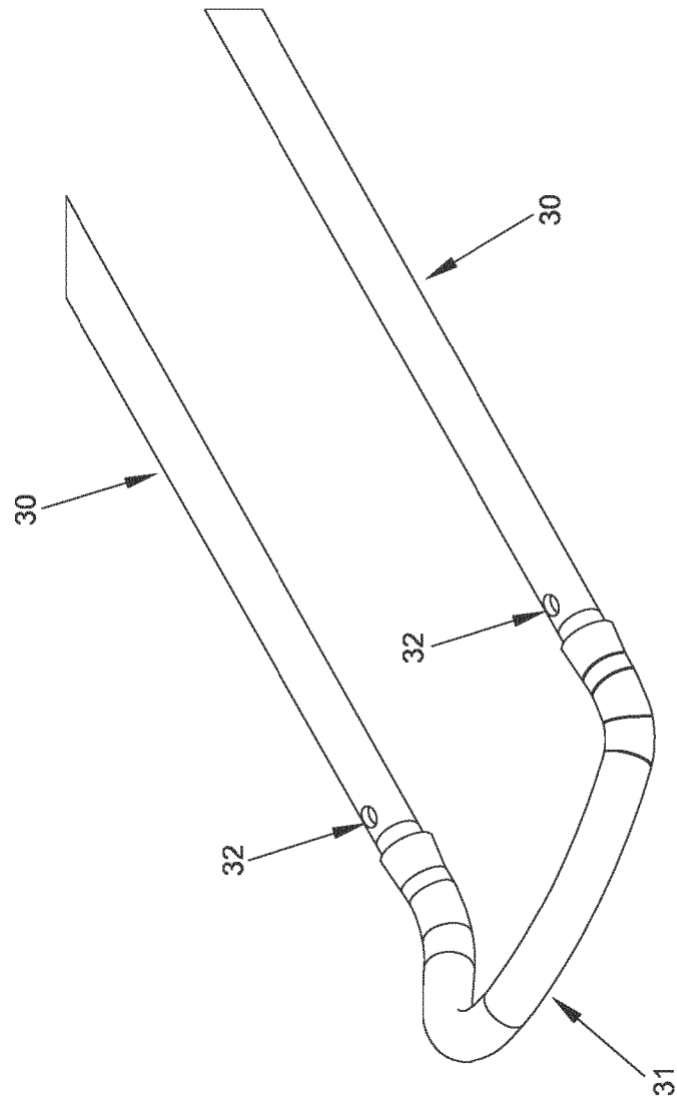


FIG. 12



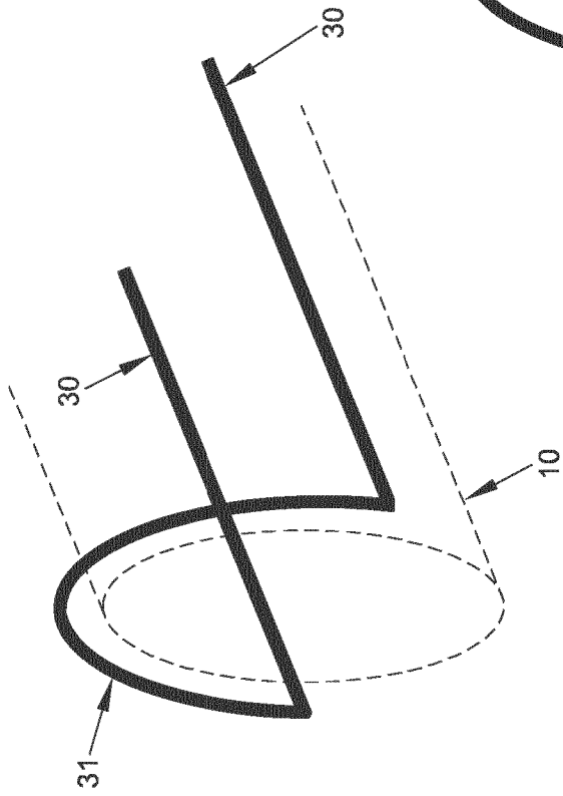


FIG. 13

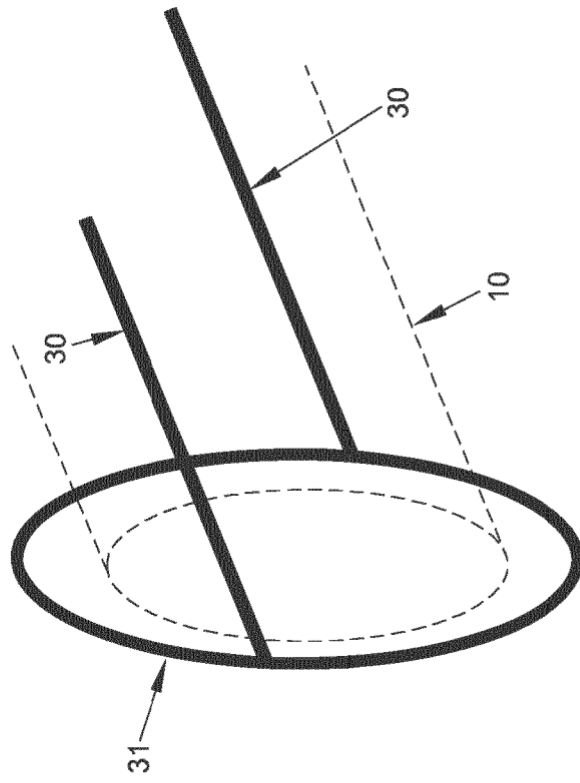


FIG. 14

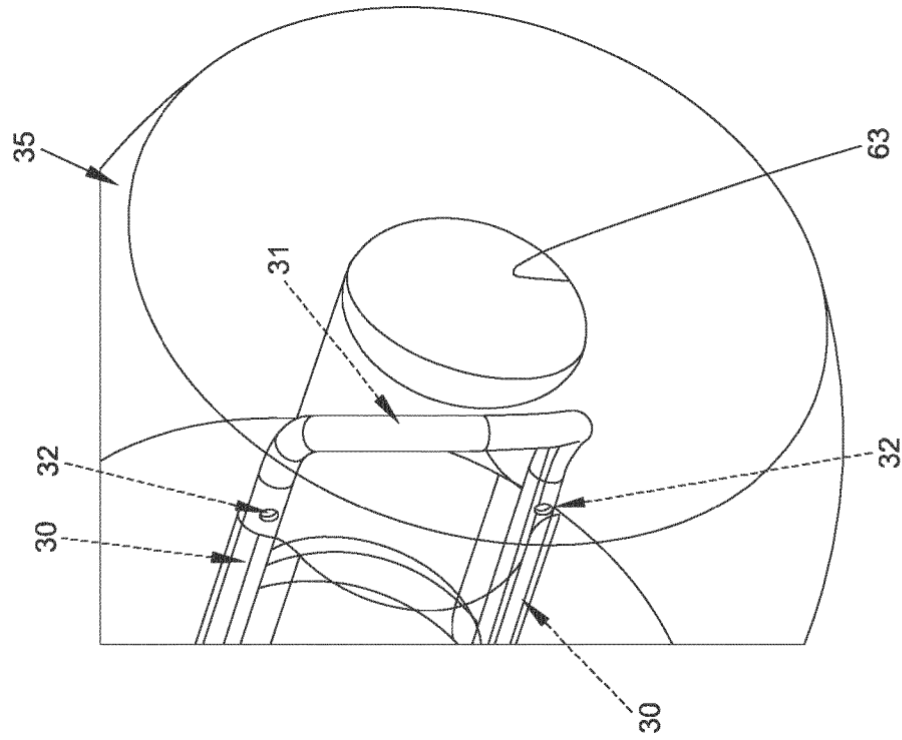


FIG. 15

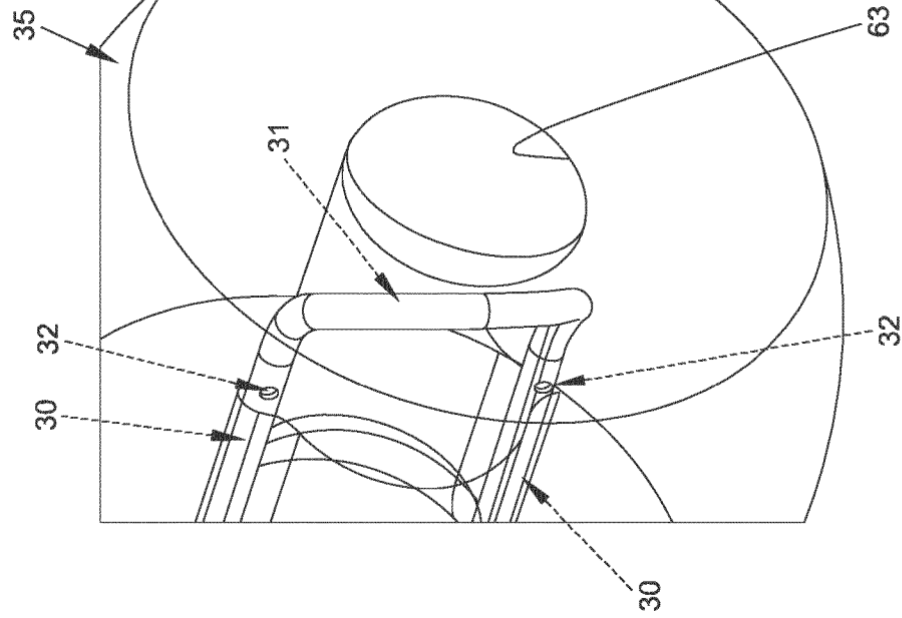


FIG. 16

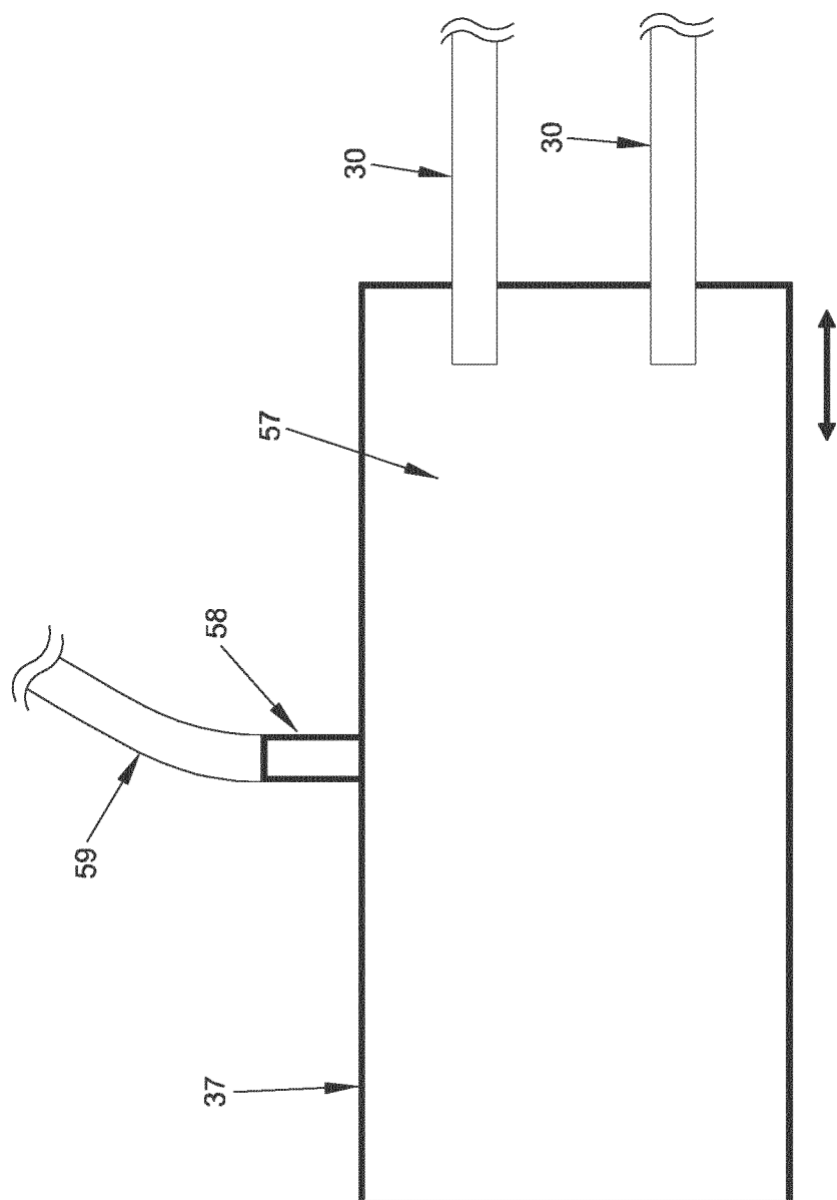


FIG. 17

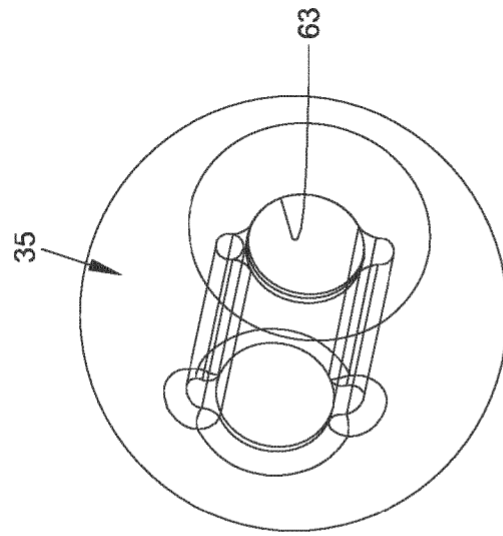


FIG. 19

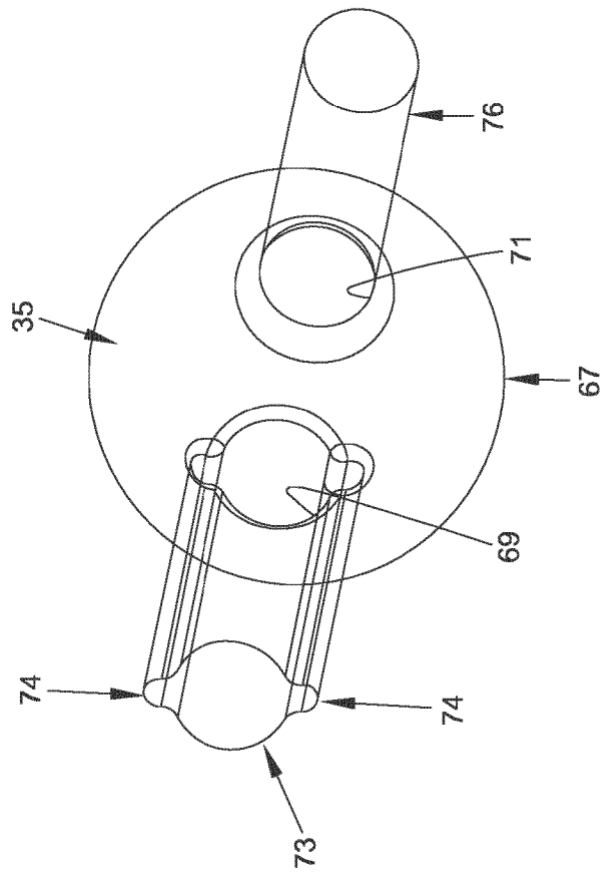
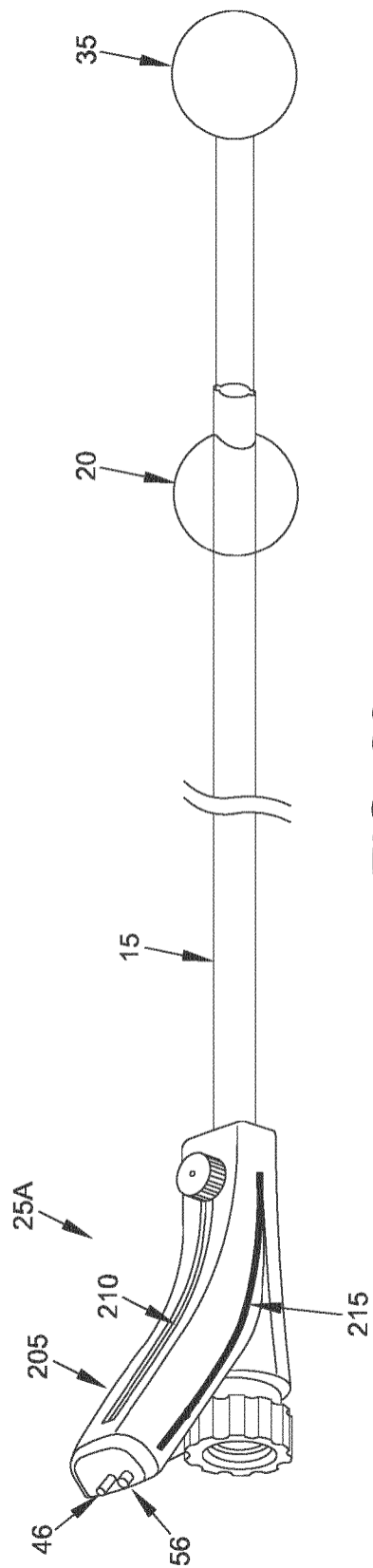


FIG. 18



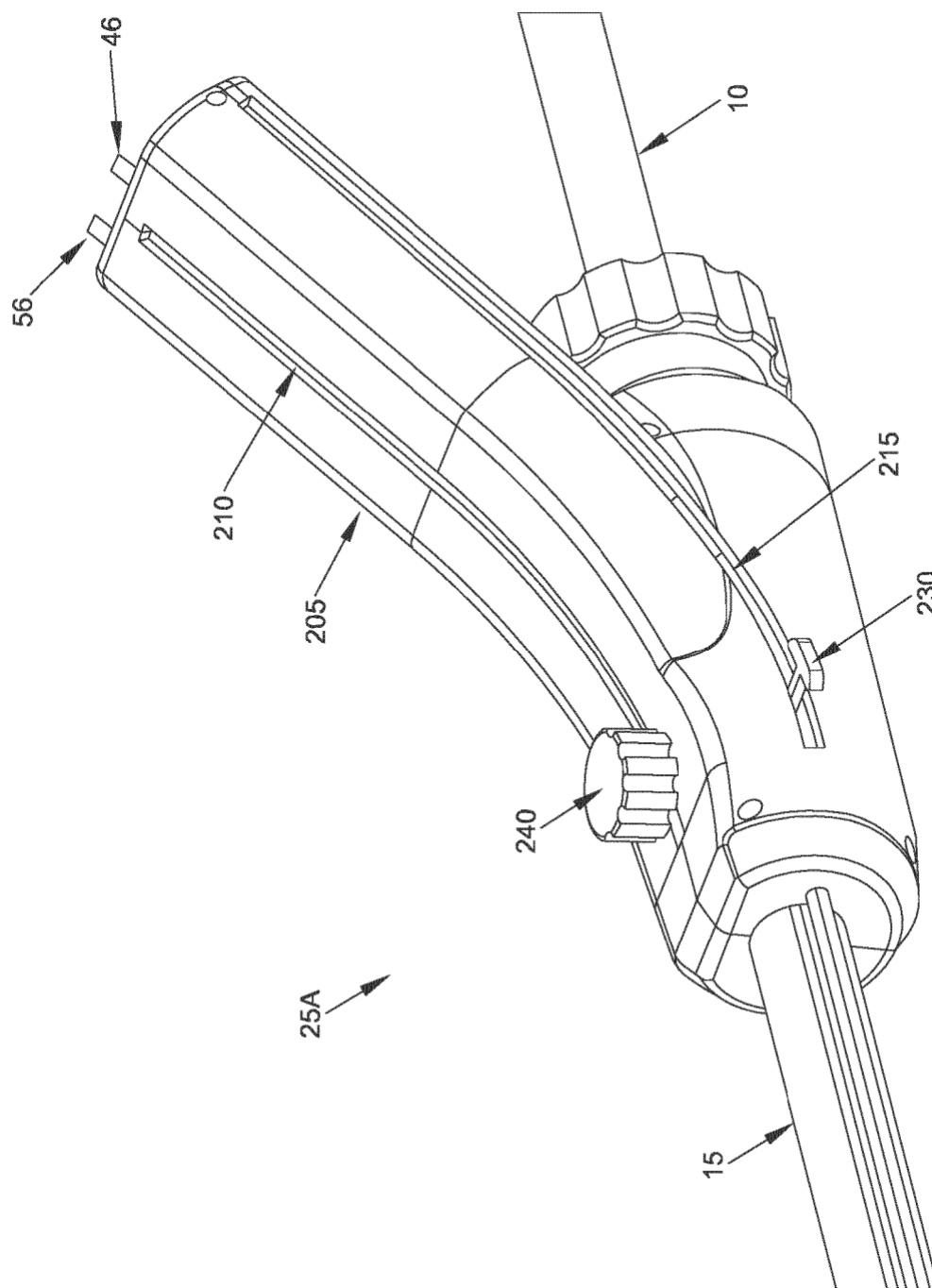


FIG. 21

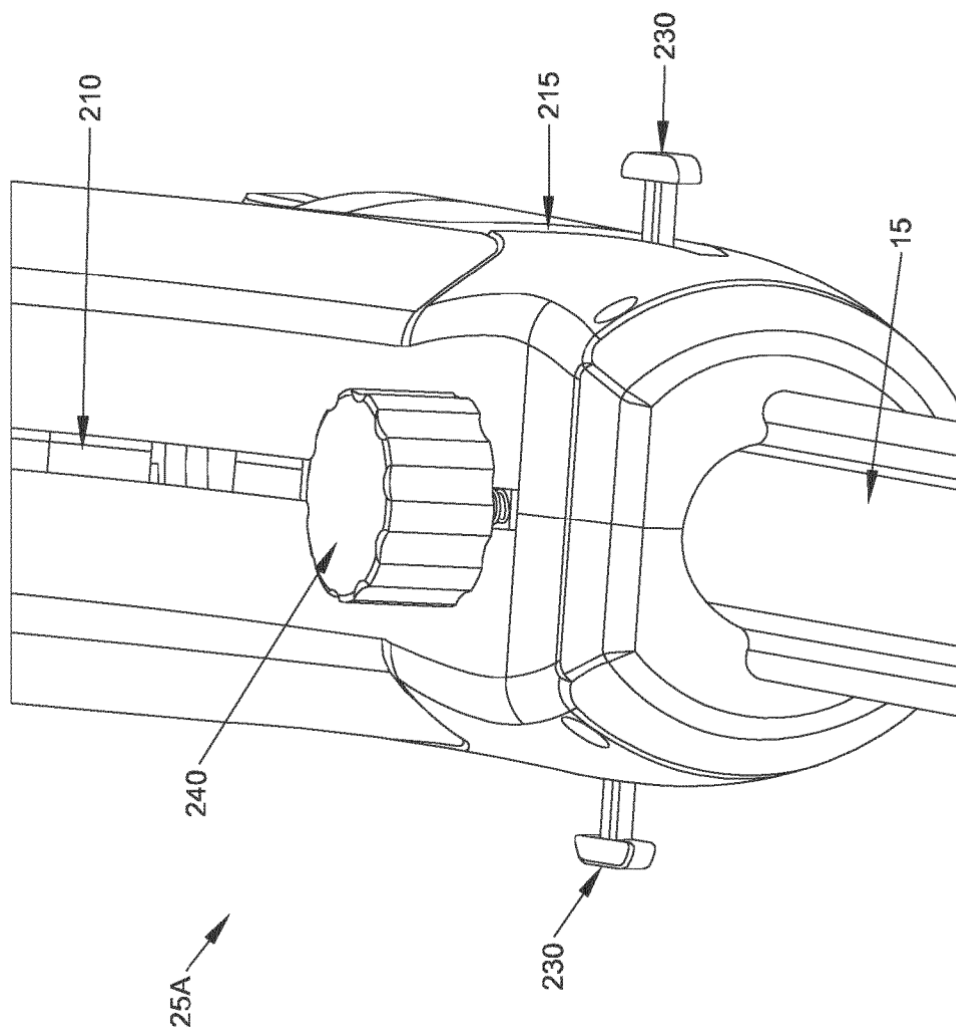


FIG. 22

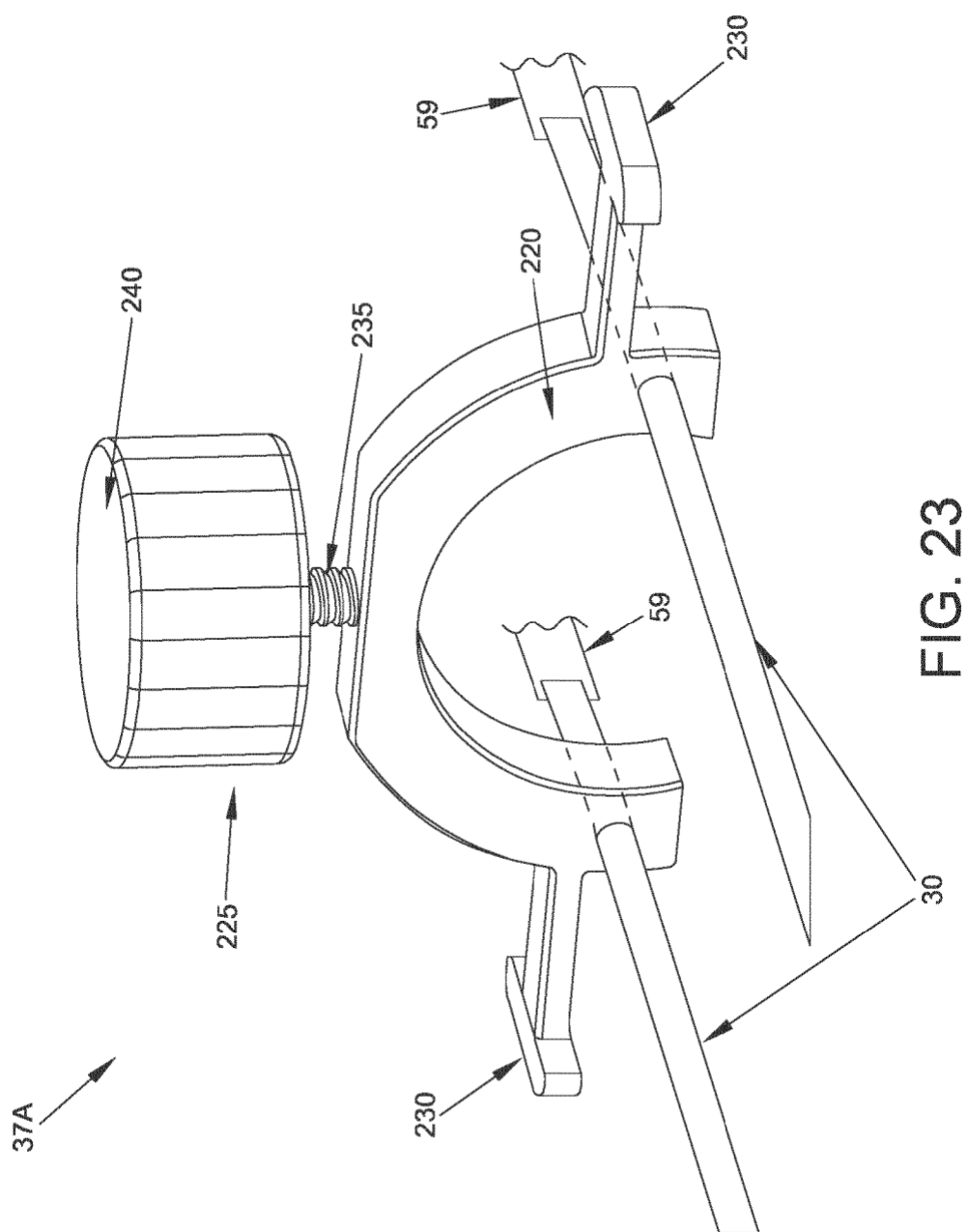


FIG. 23



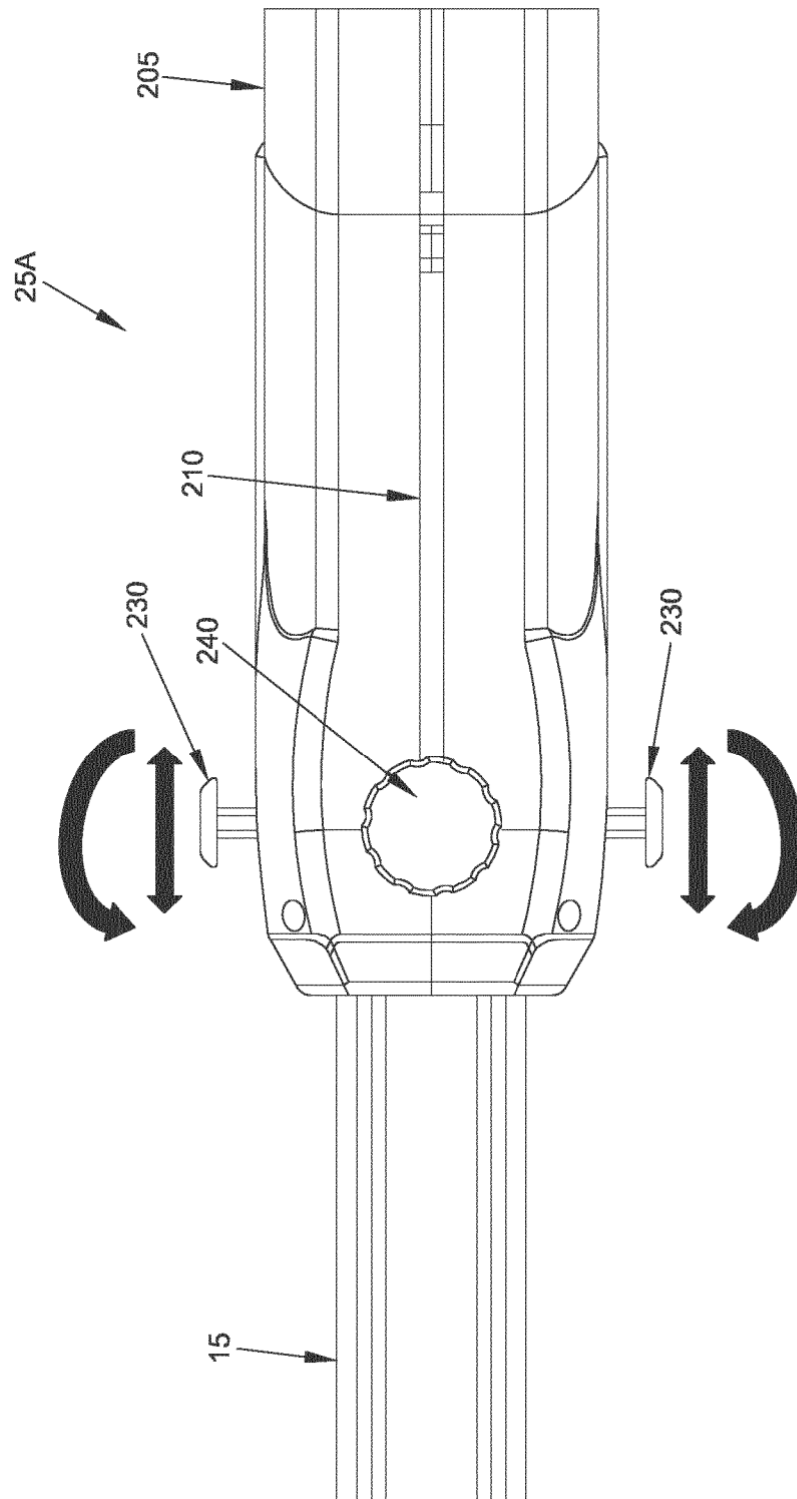


FIG. 24

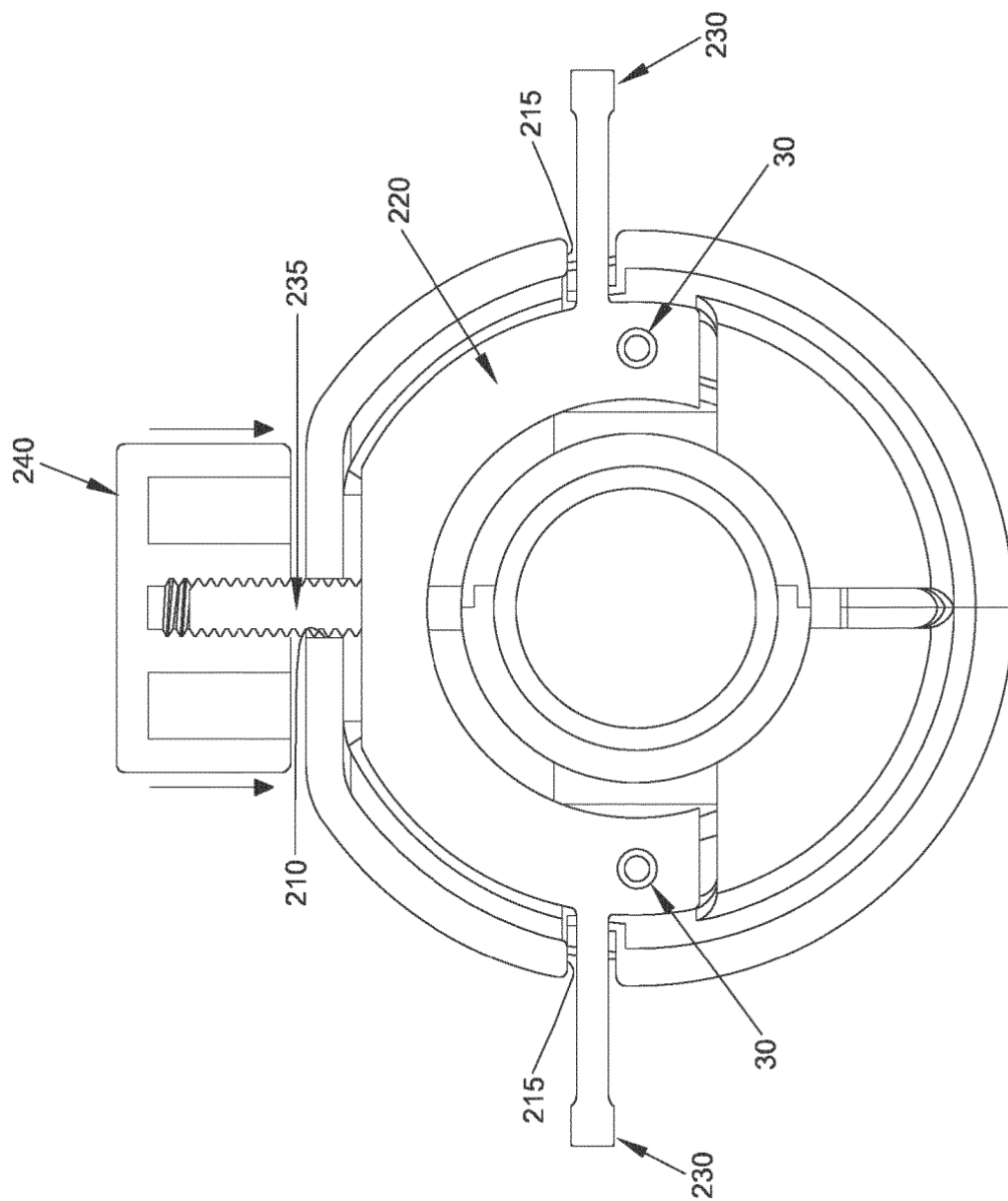


FIG. 25

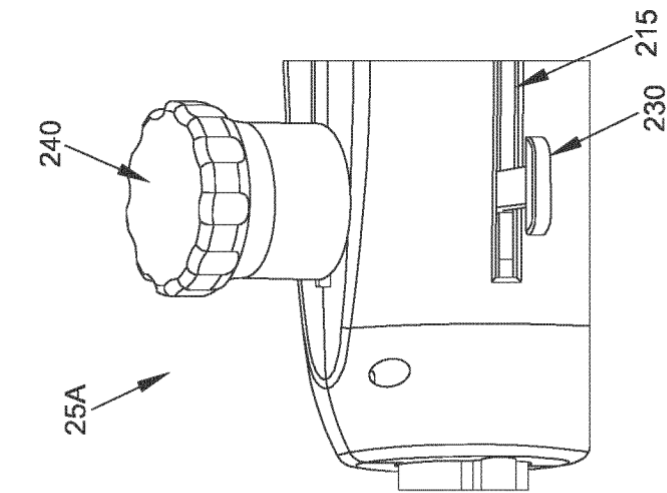


FIG. 26

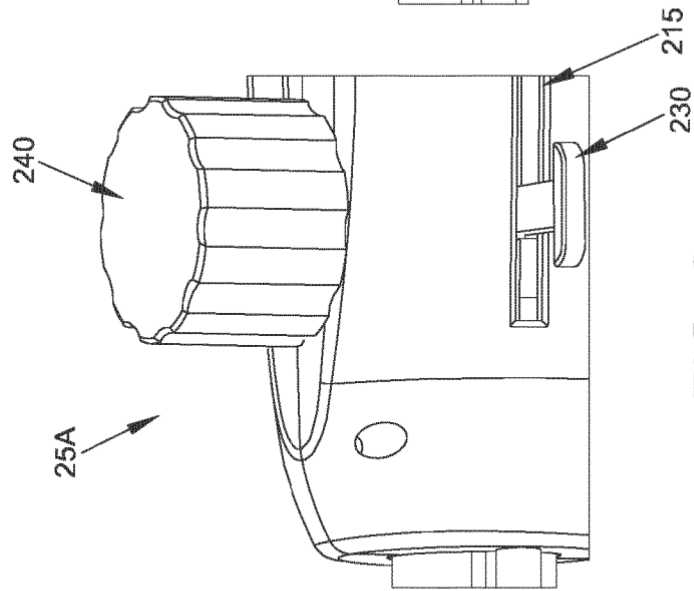


FIG. 27

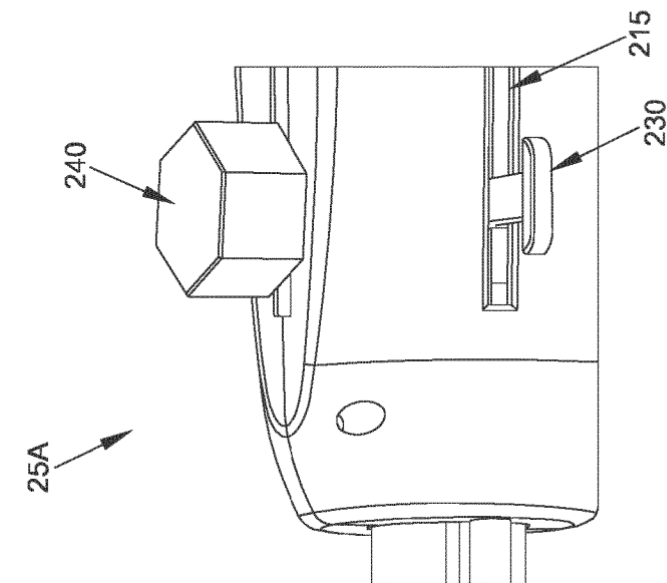


FIG. 28

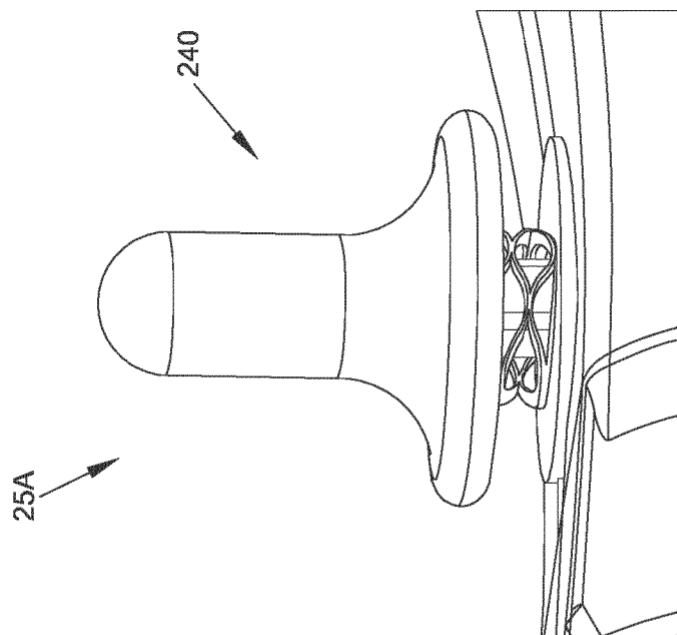


FIG. 30

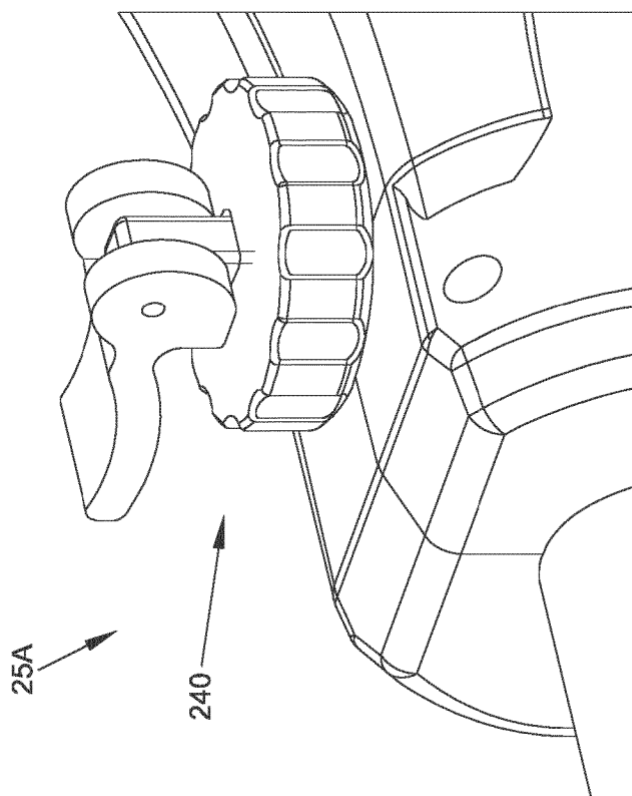


FIG. 29

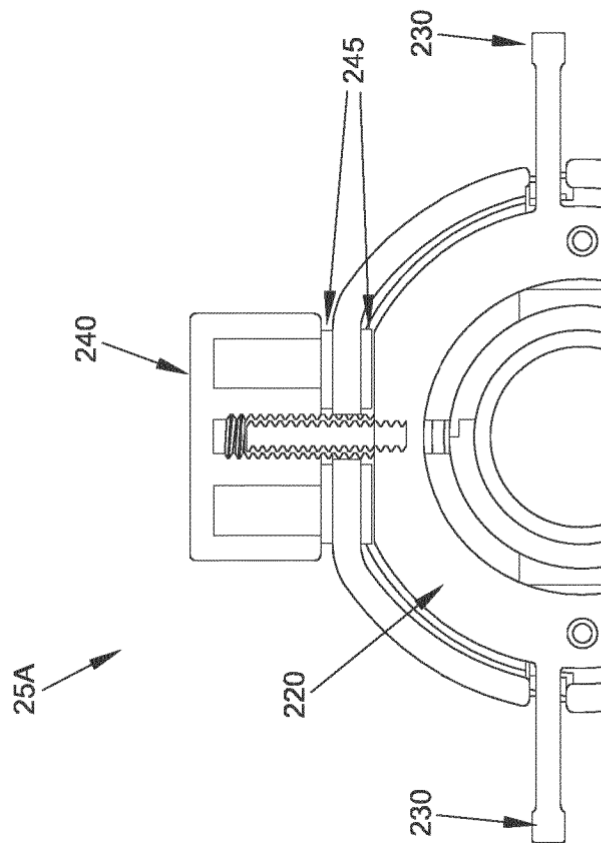


FIG. 31

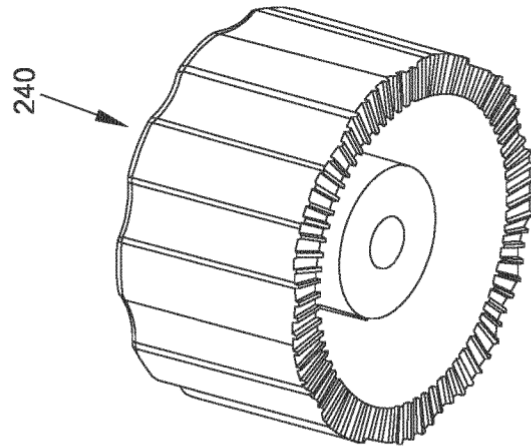


FIG. 32

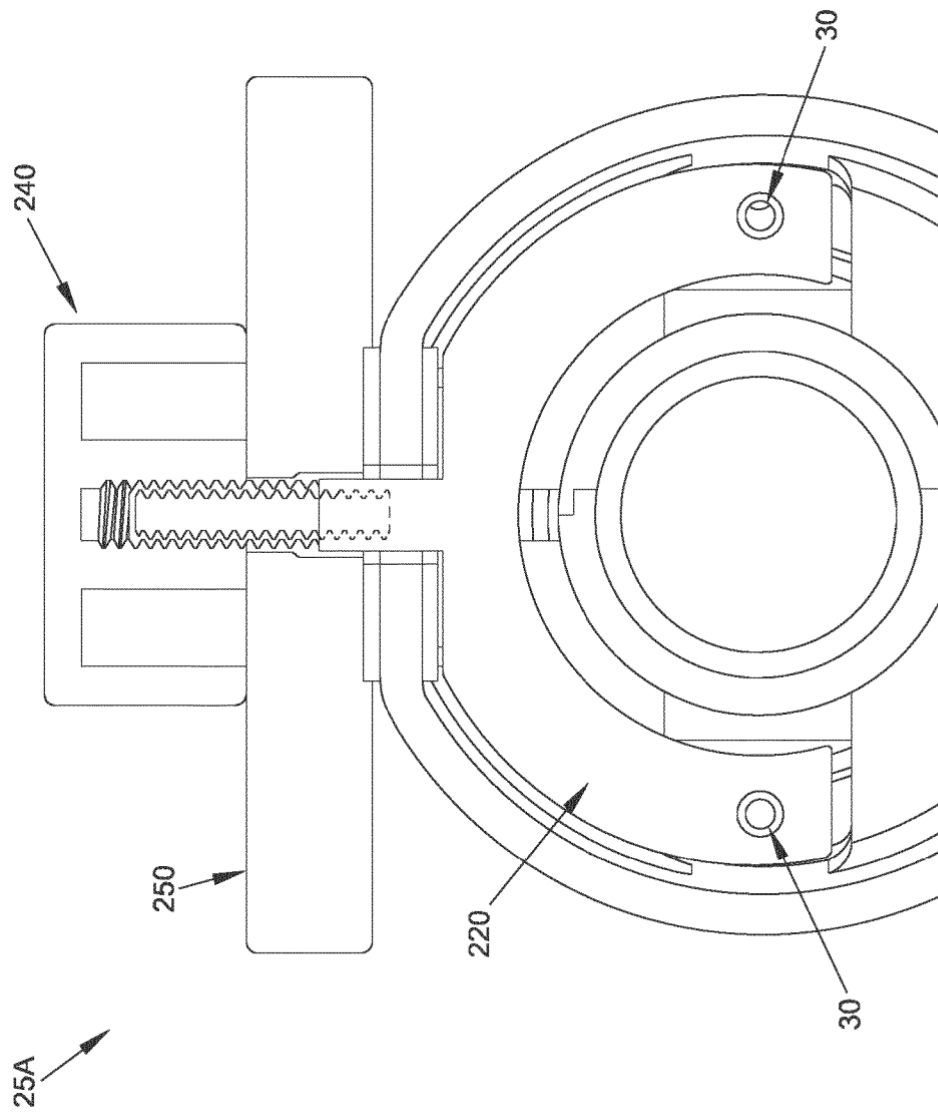


FIG. 33

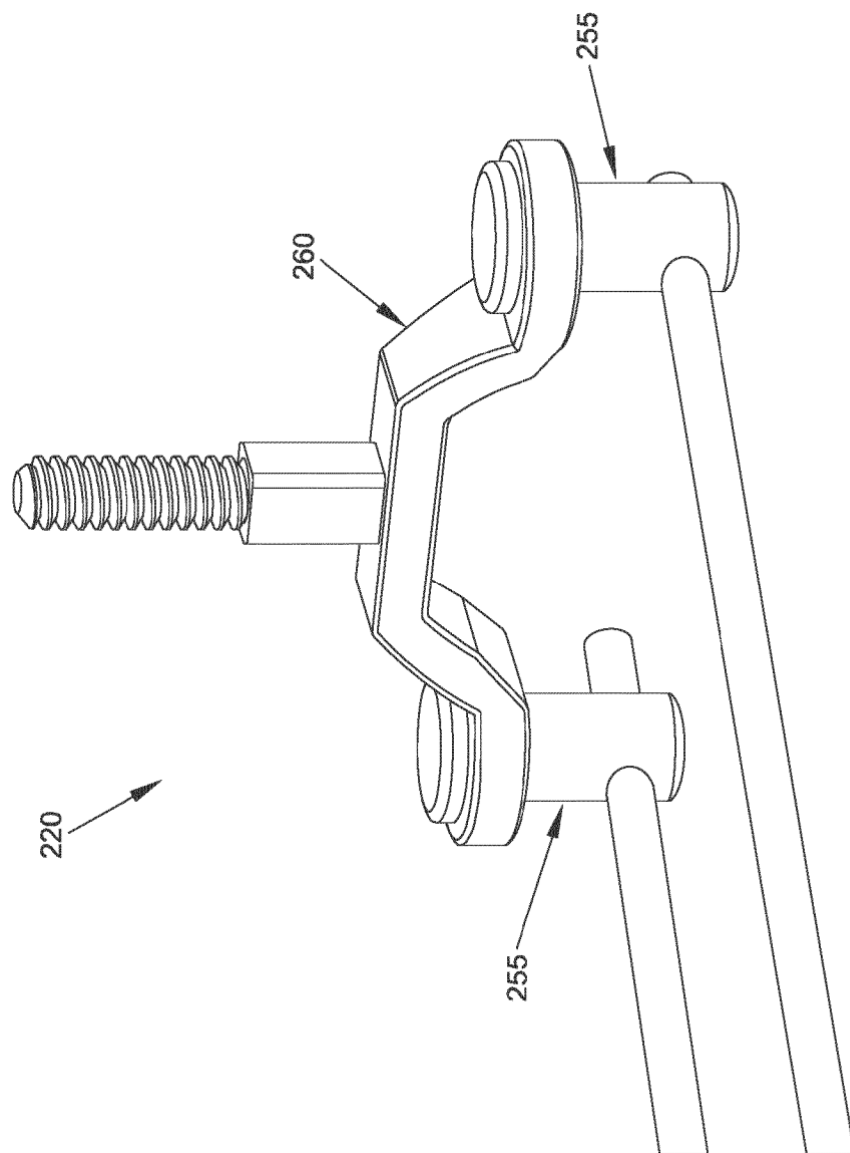


FIG. 34

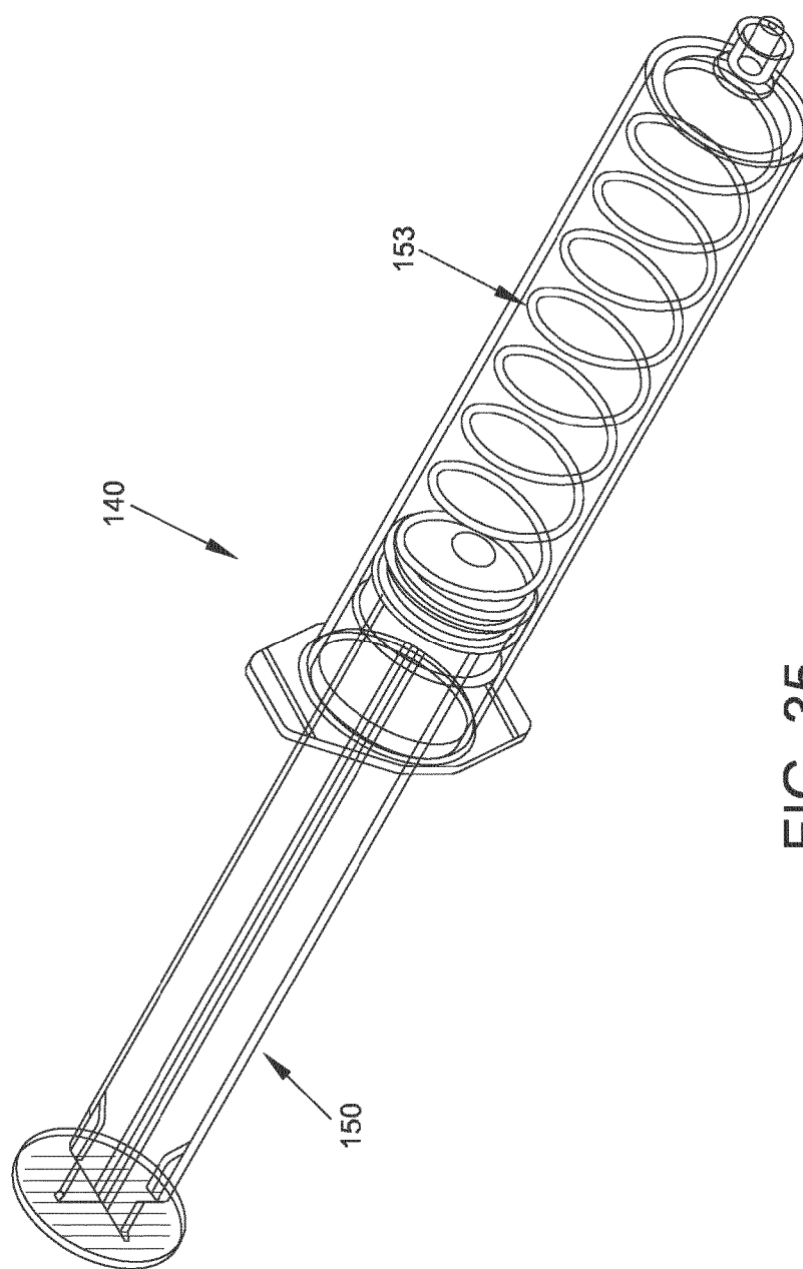


FIG. 35



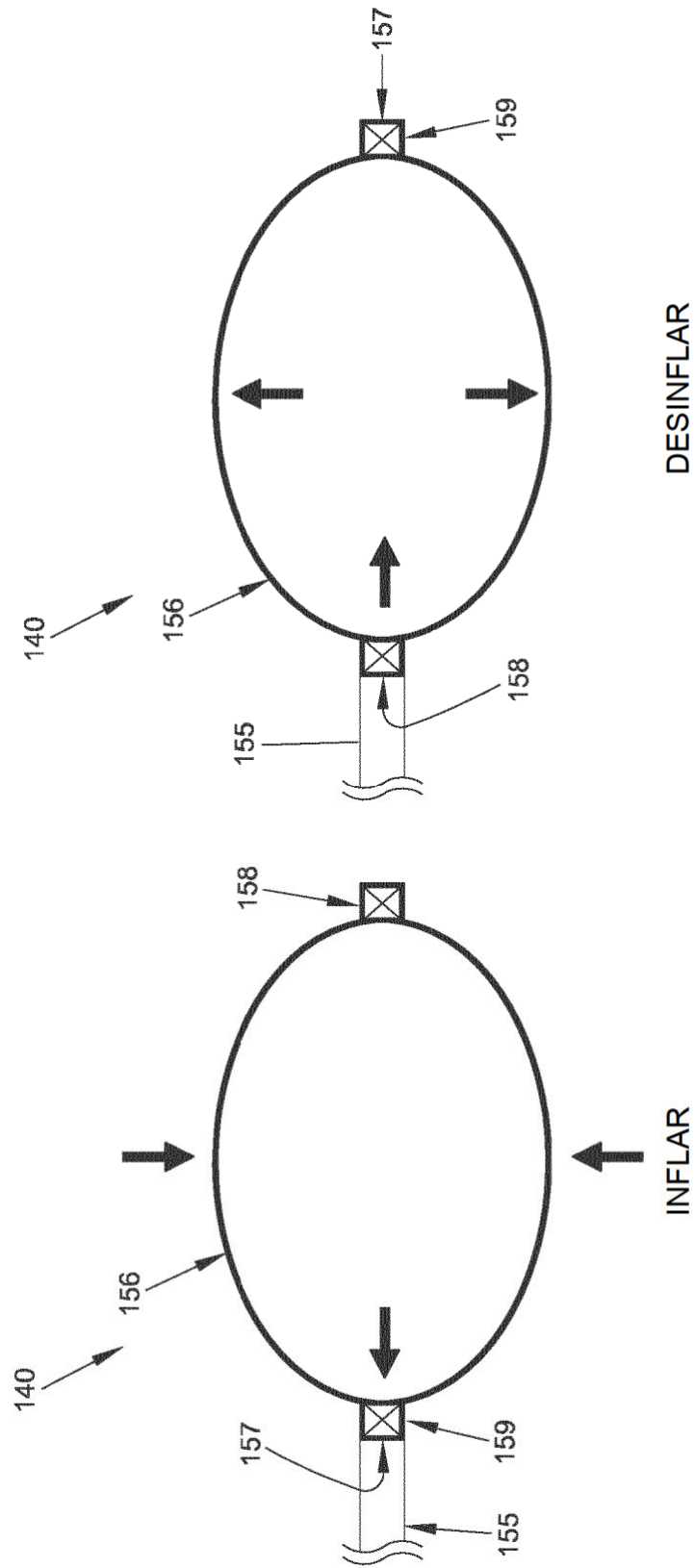


FIG. 36

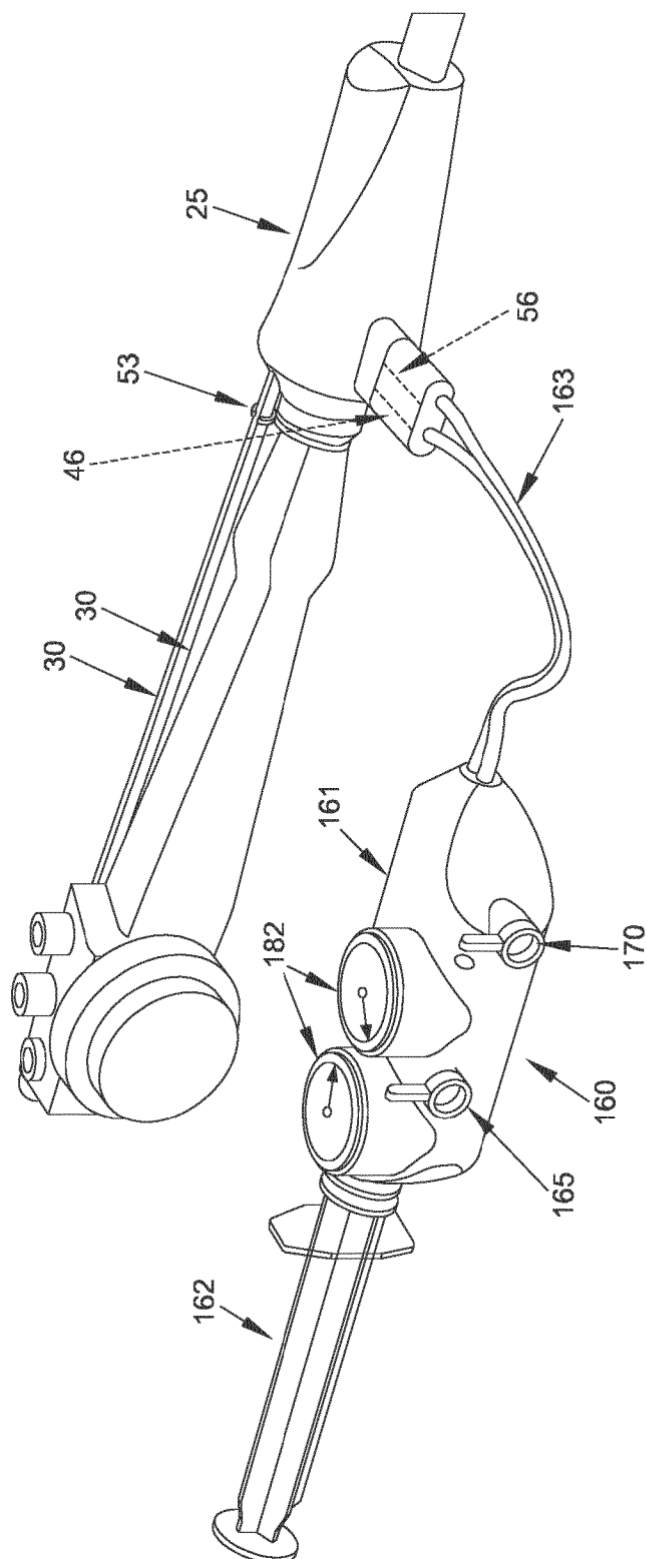


FIG. 37

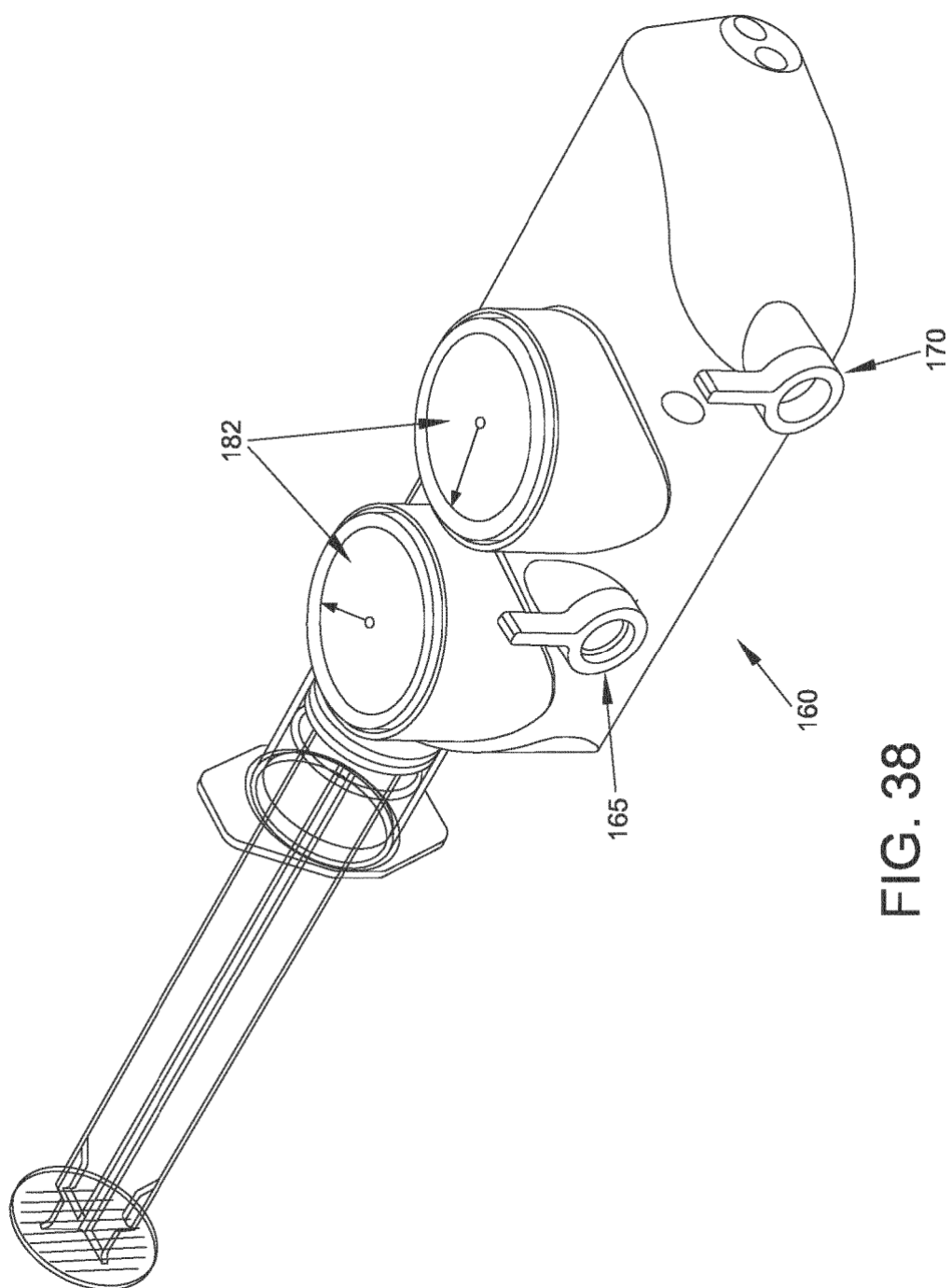


FIG. 38

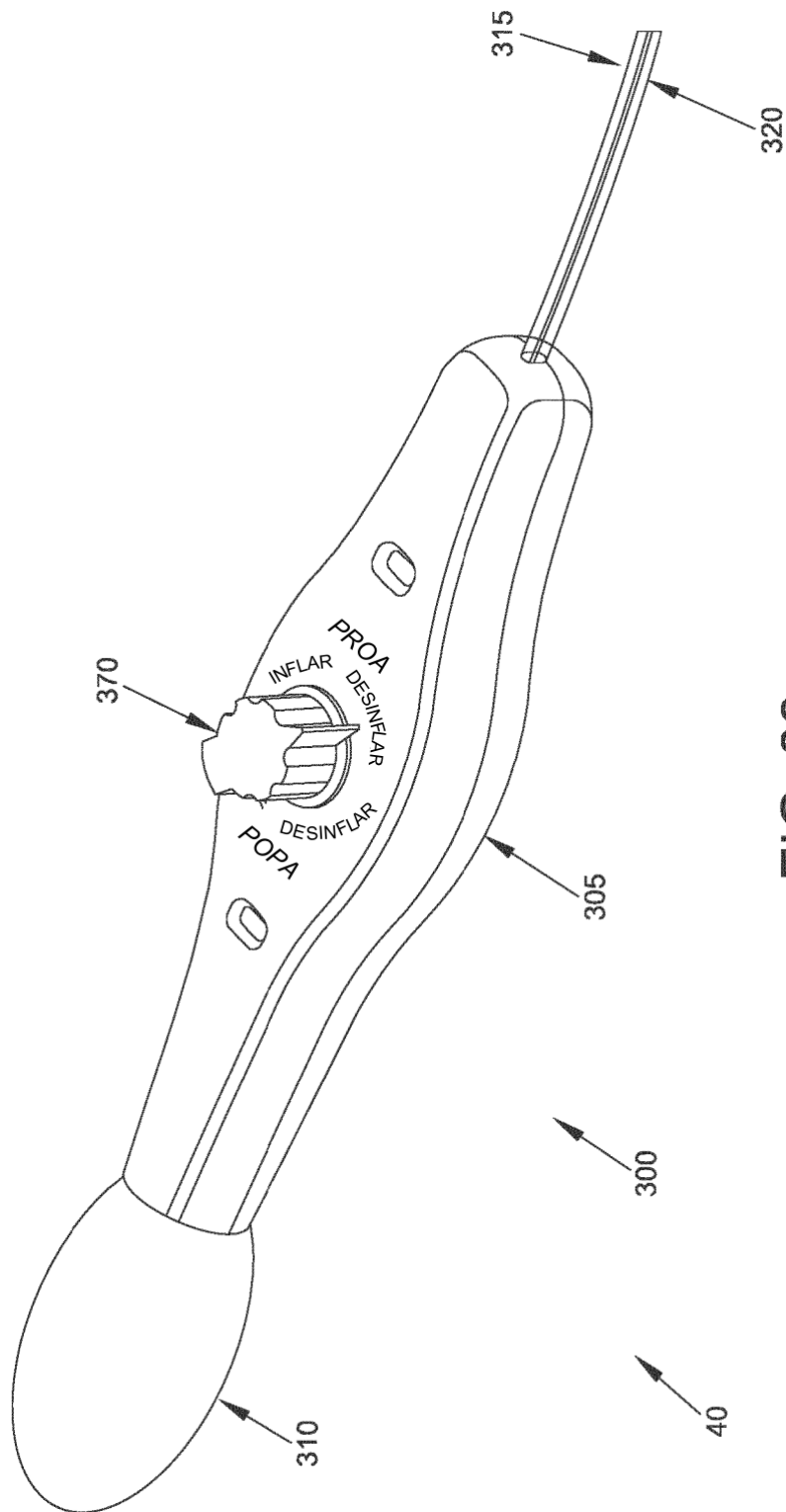


FIG. 39

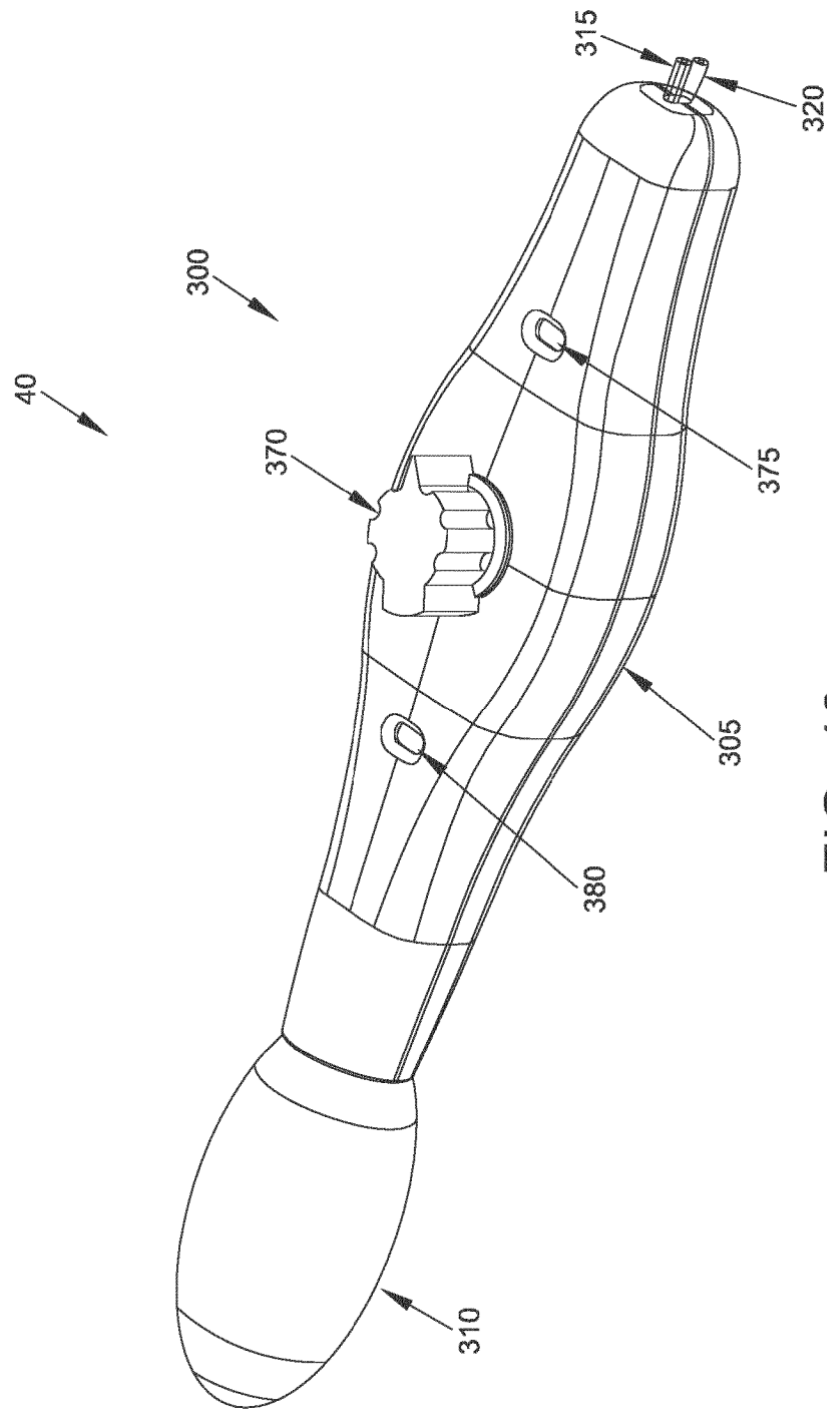


FIG. 40

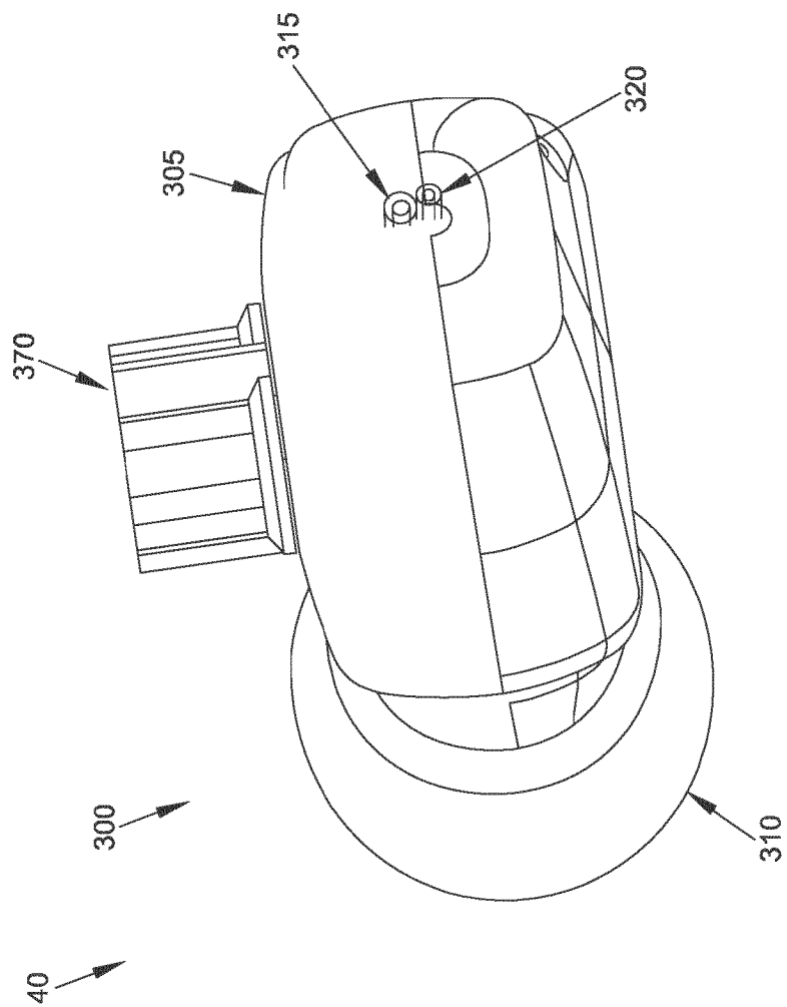


FIG. 41

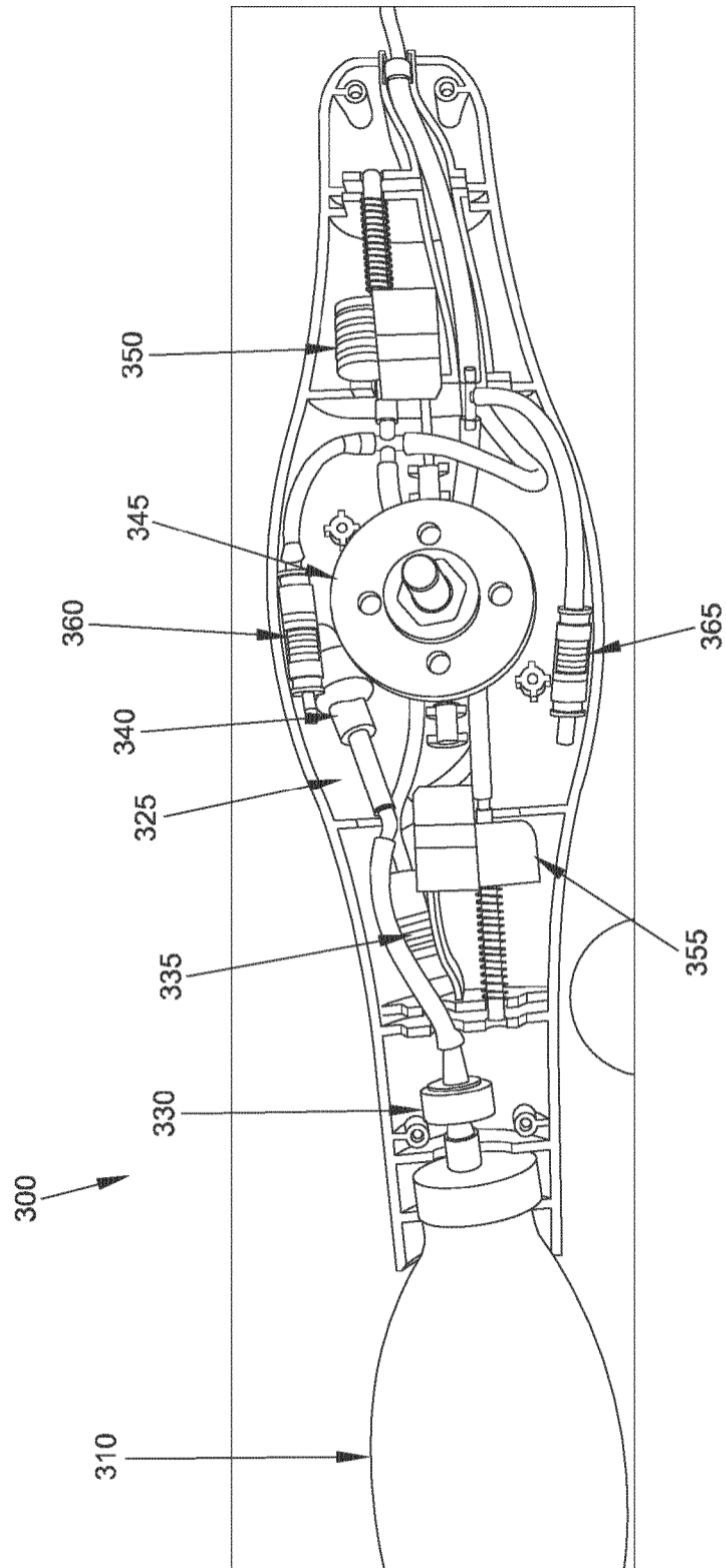


FIG. 42

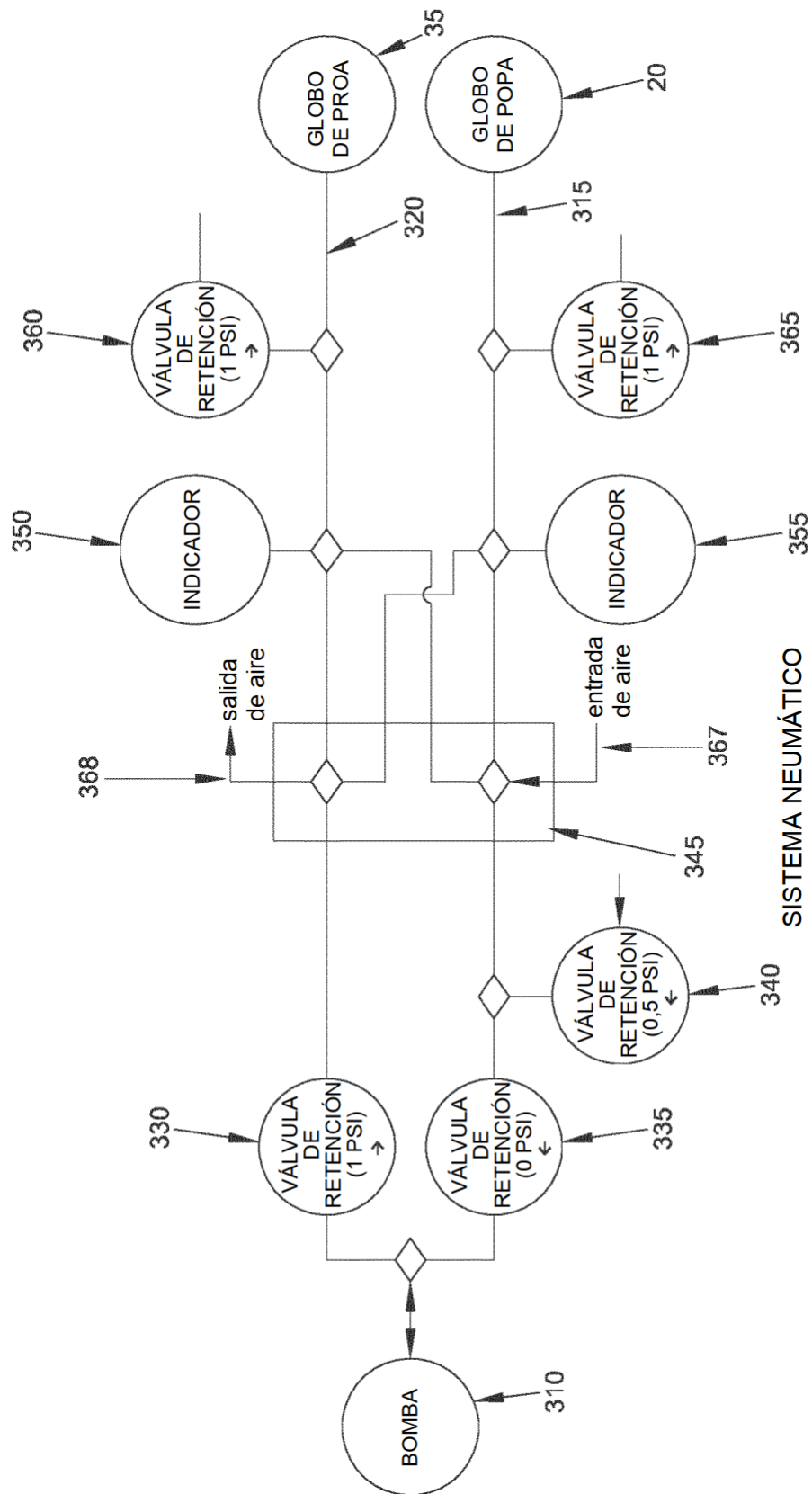
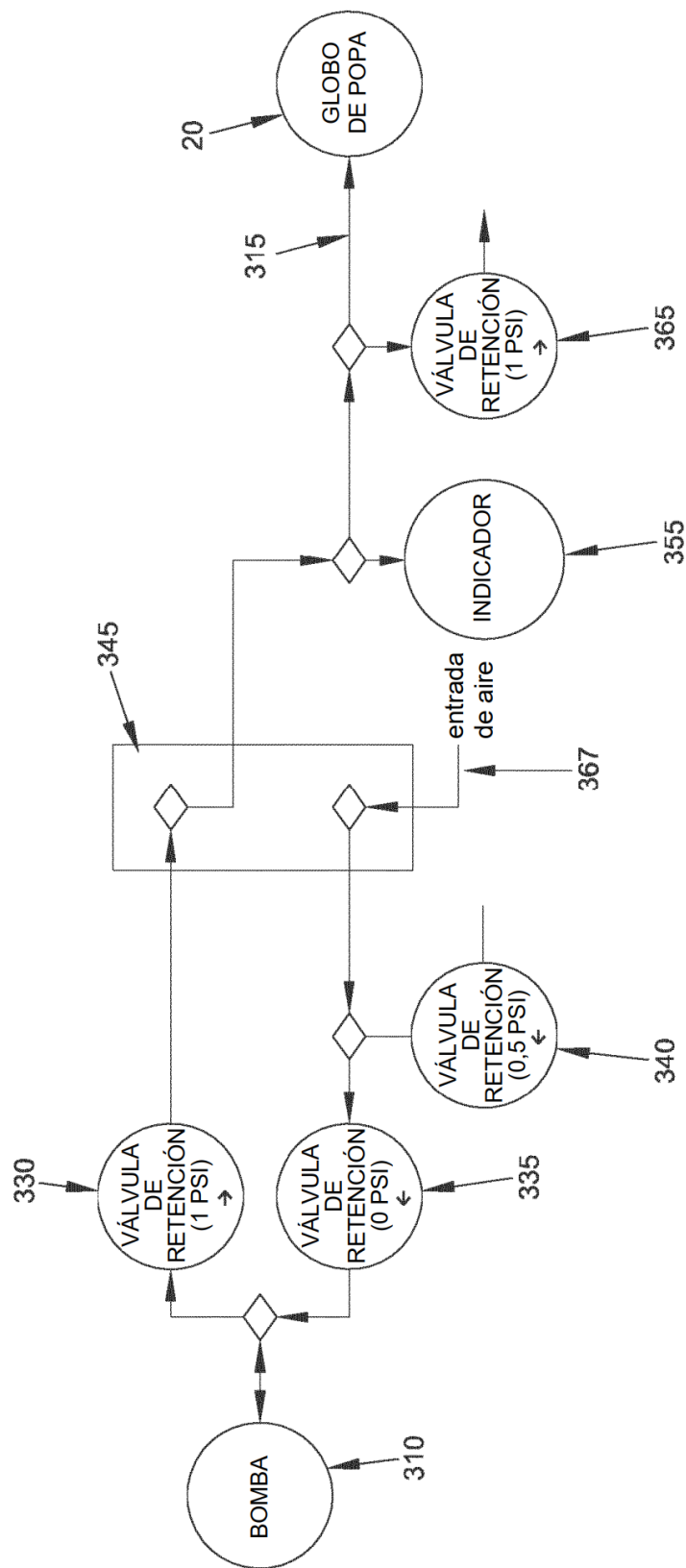


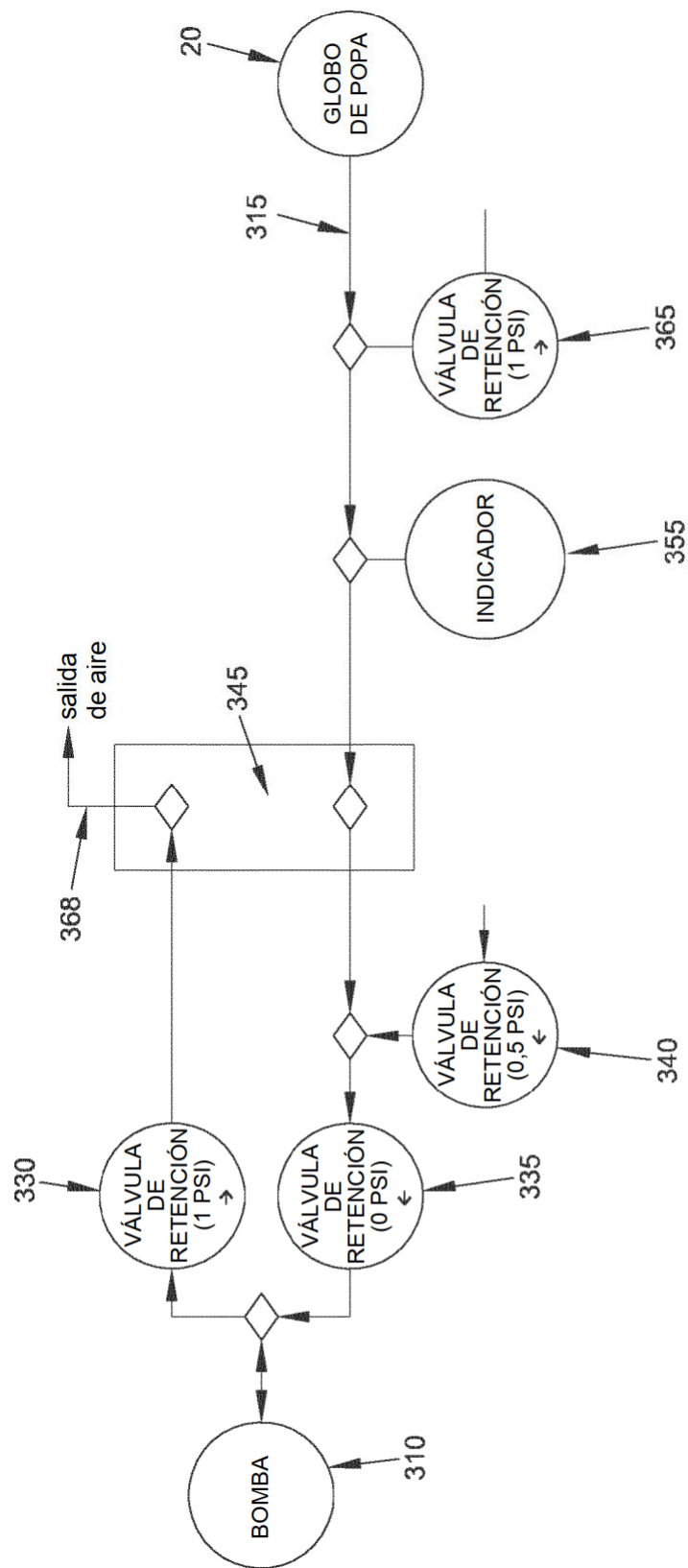
FIG. 43





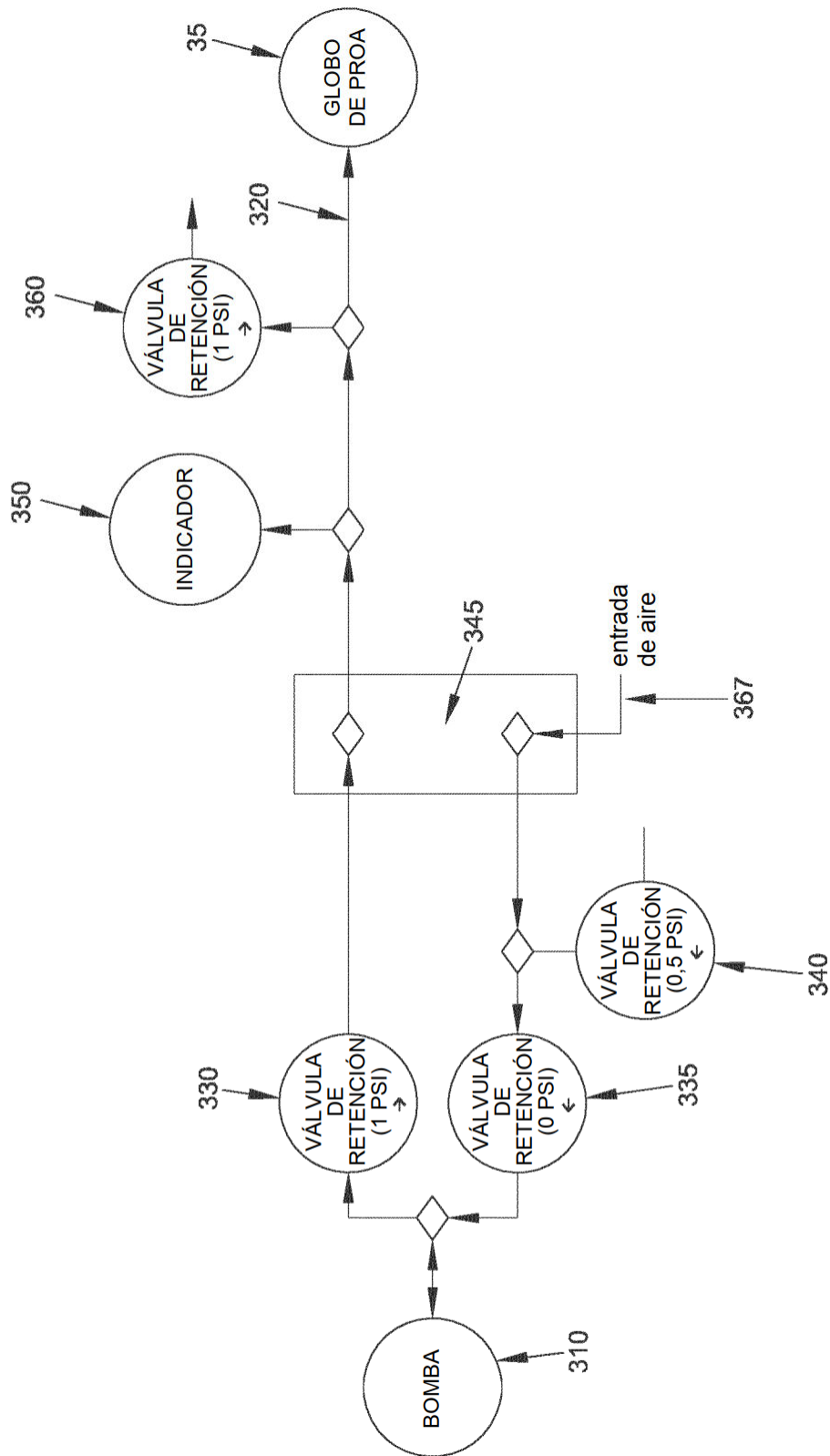
Sistema durante inflado de globo de popa

FIG. 44



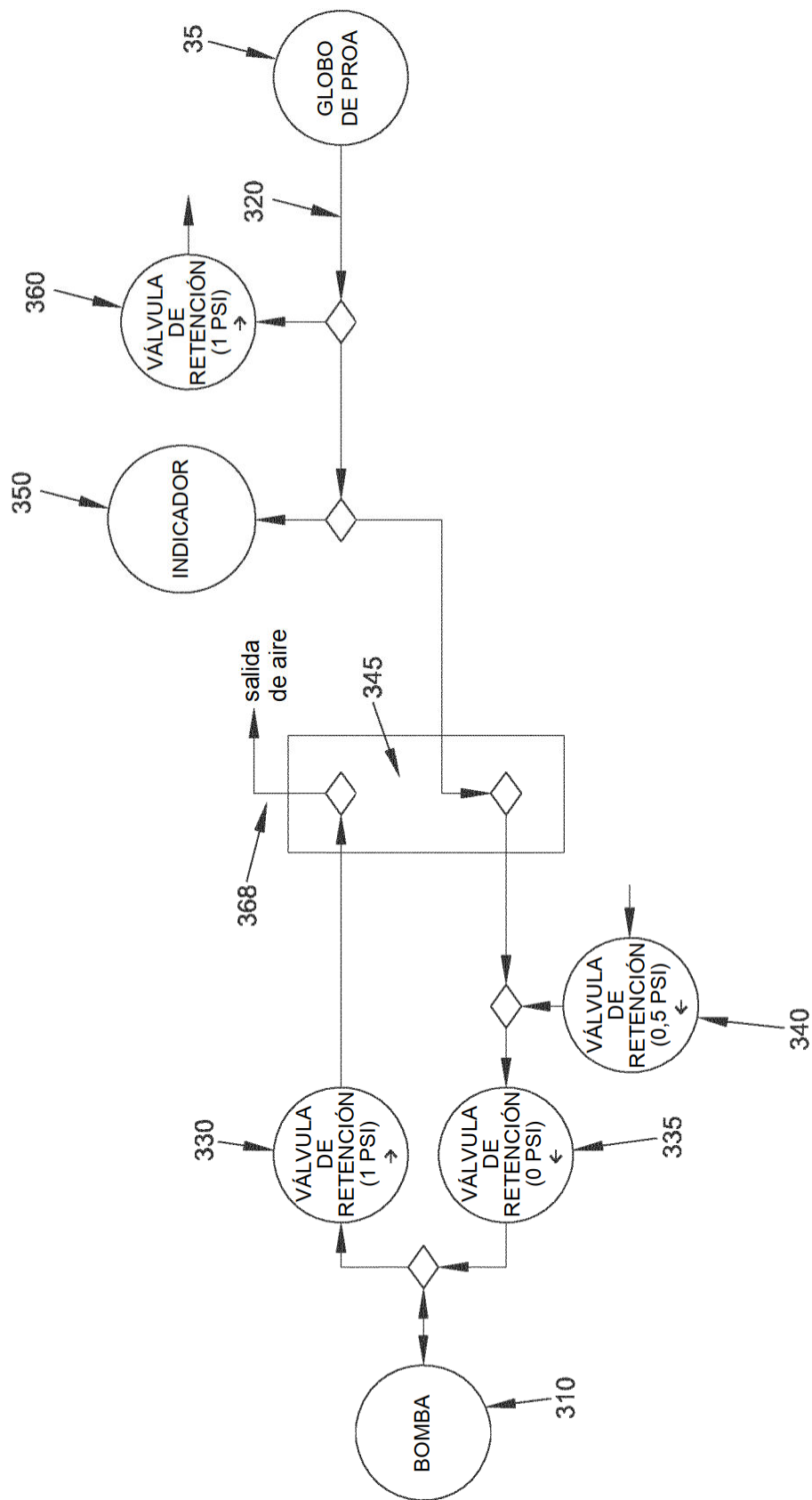
Sistema durante desinflado de globo de popa

FIG. 45



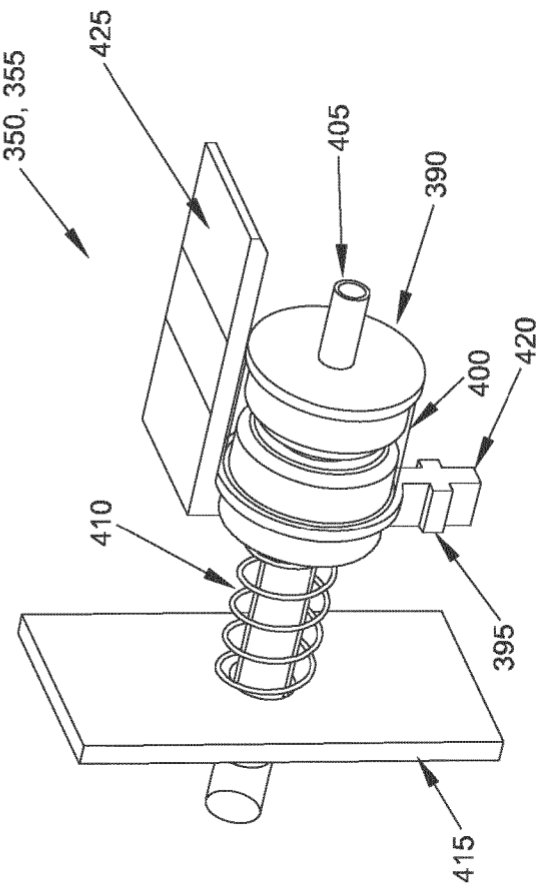
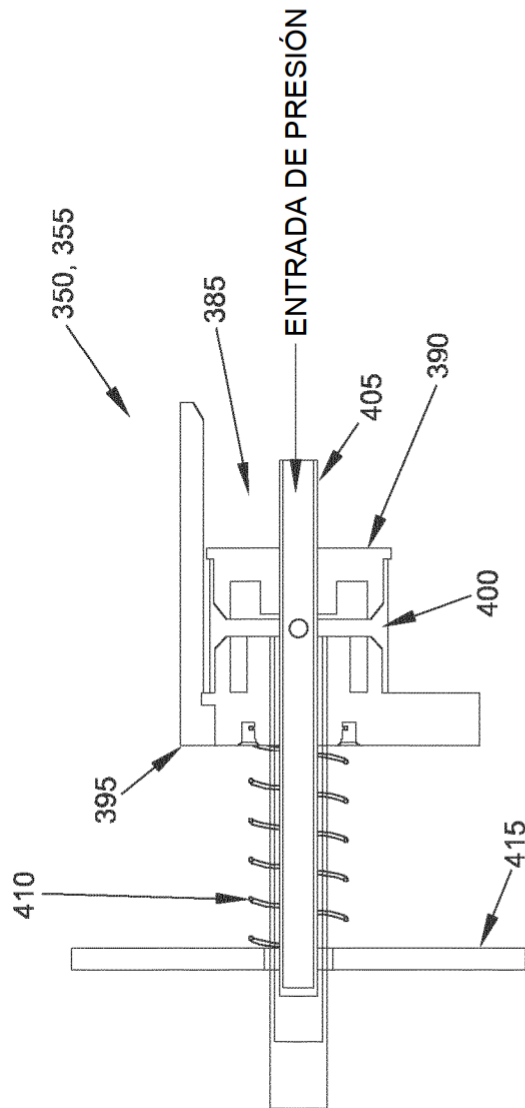
Sistema durante inflado de globo de proa

FIG. 46



Sistema durante desinflado de globo de proa

FIG. 47



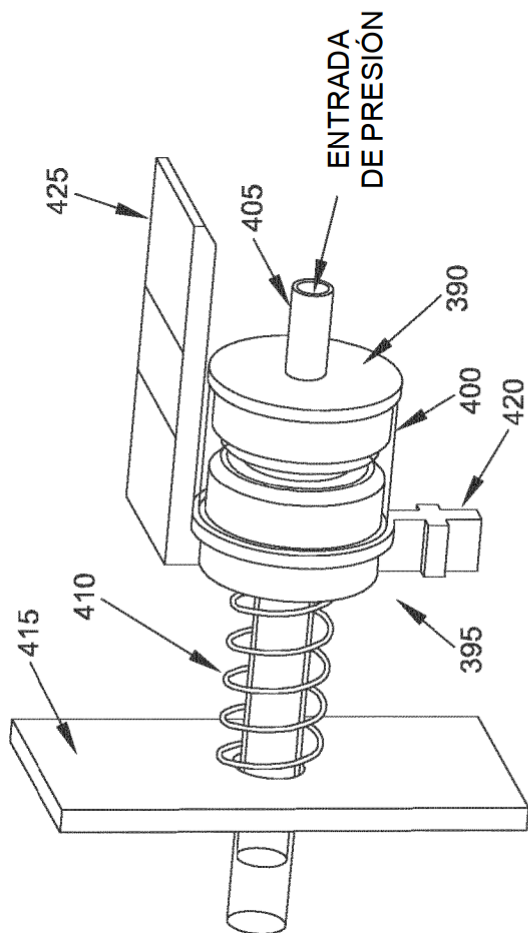


FIG. 50

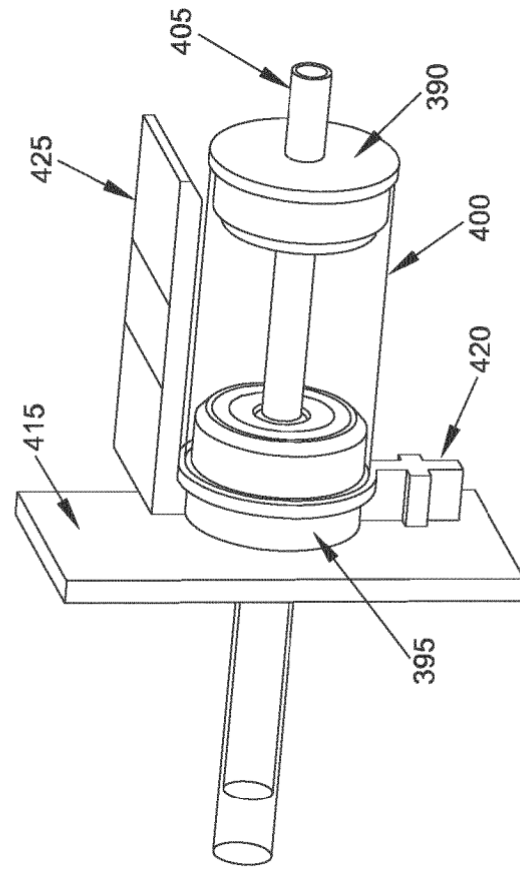


FIG. 51

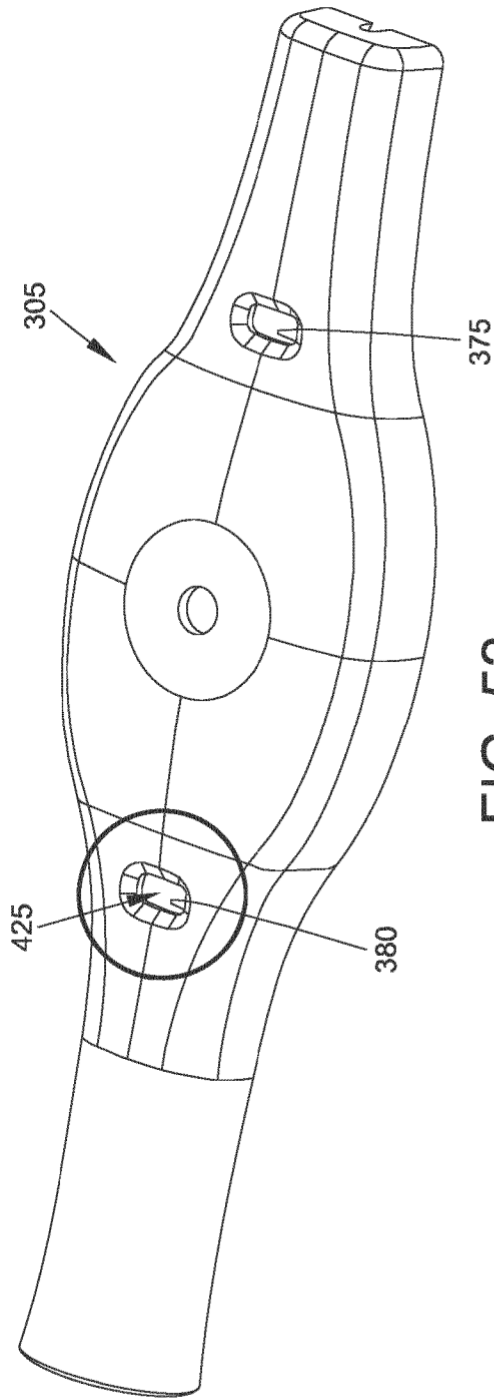


FIG. 52

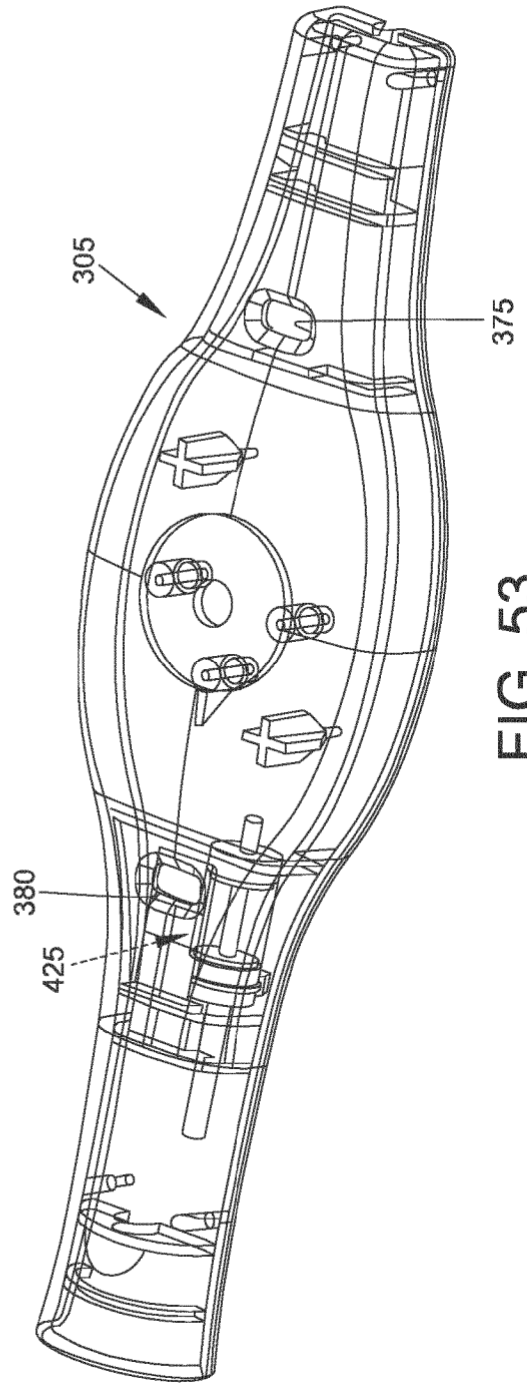


FIG. 53

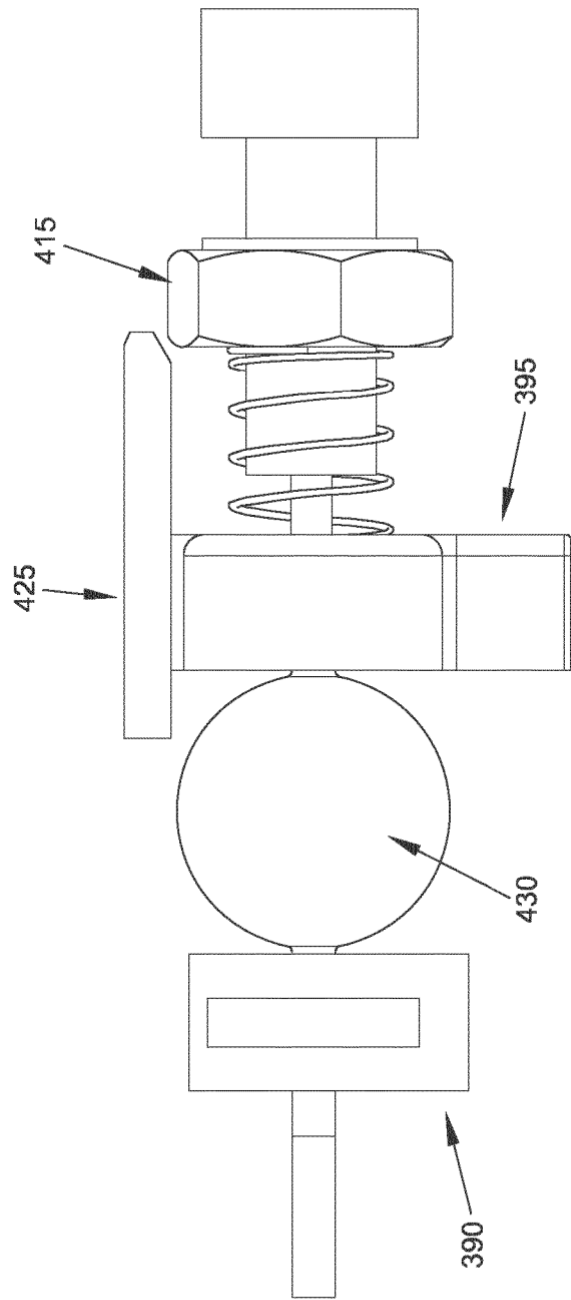


FIG. 54

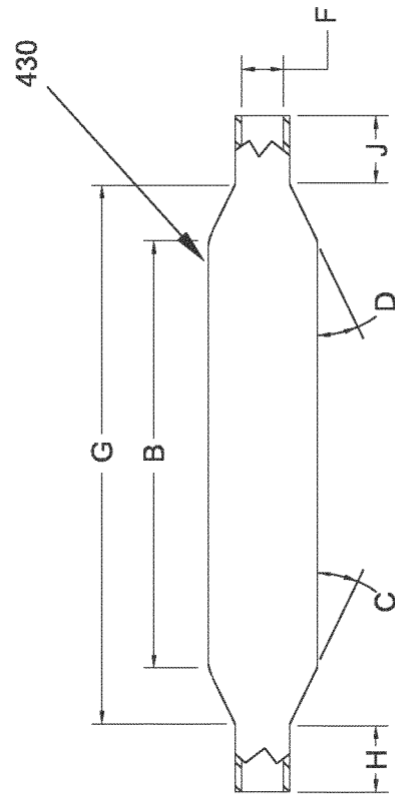


FIG. 56

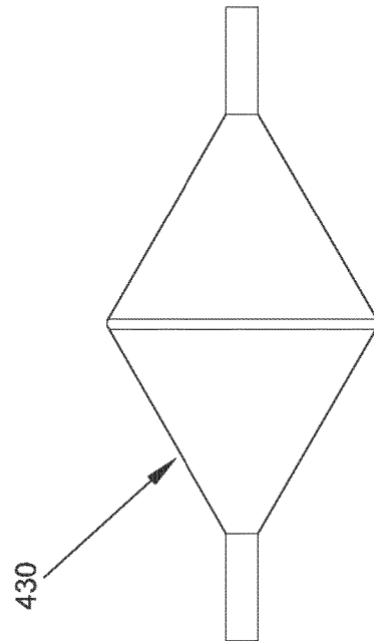


FIG. 55



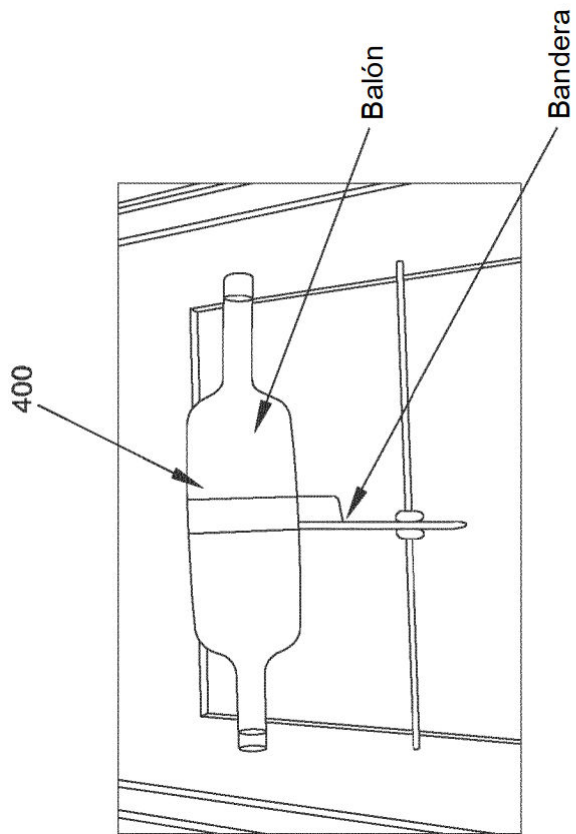


FIG. 58

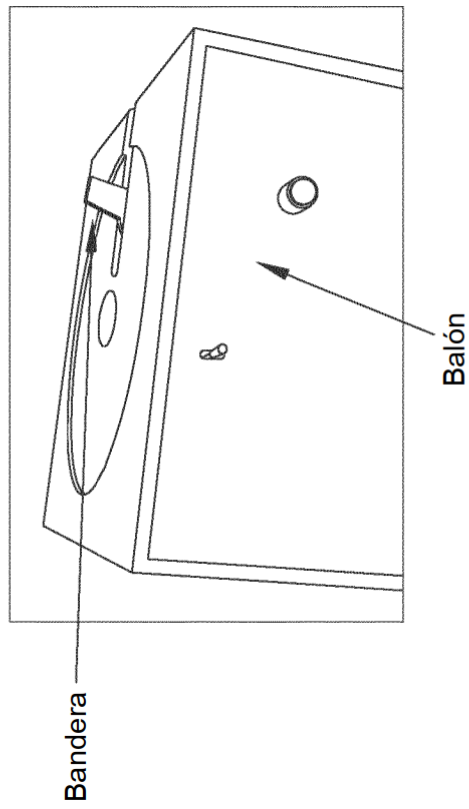


FIG. 57

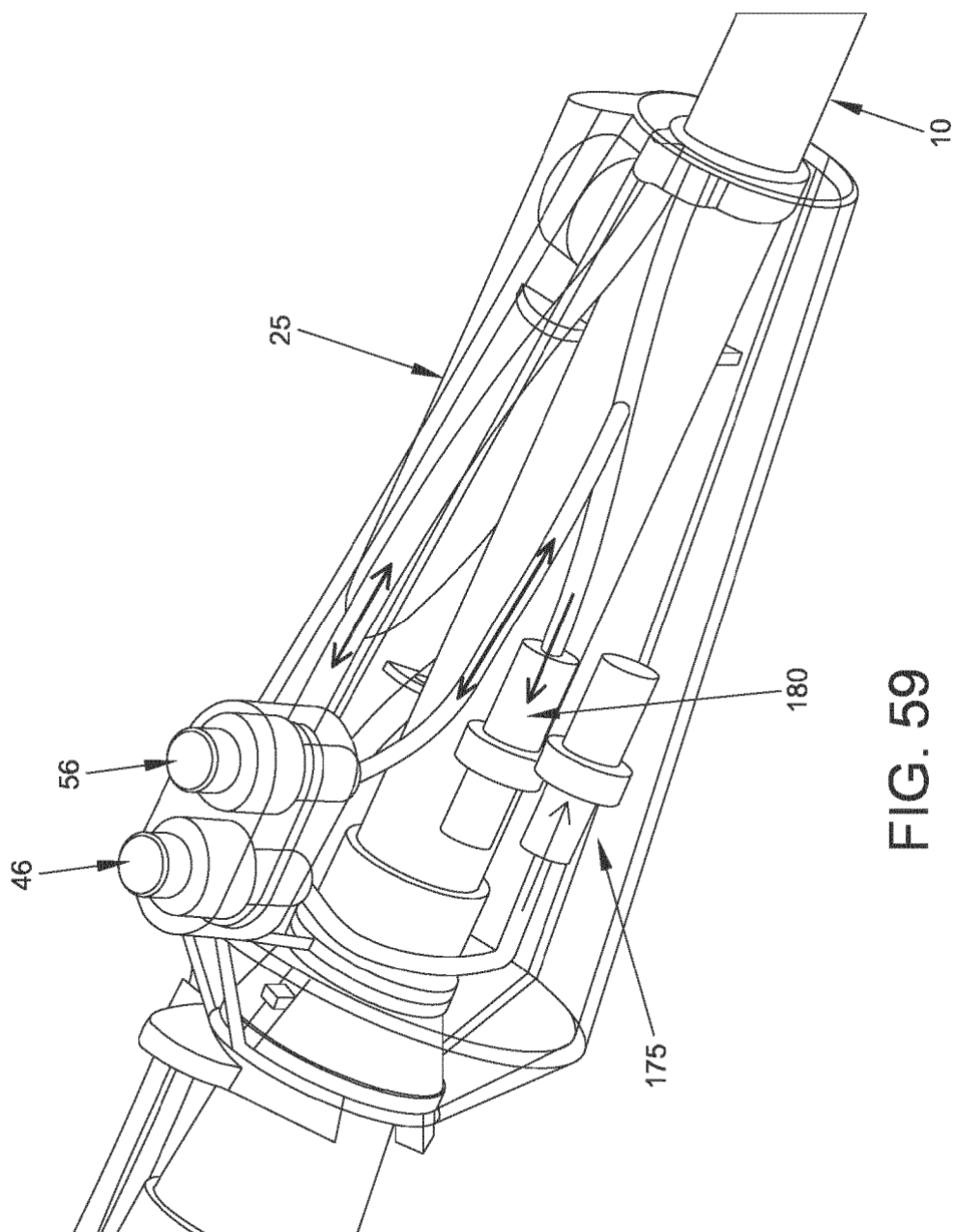


FIG. 59

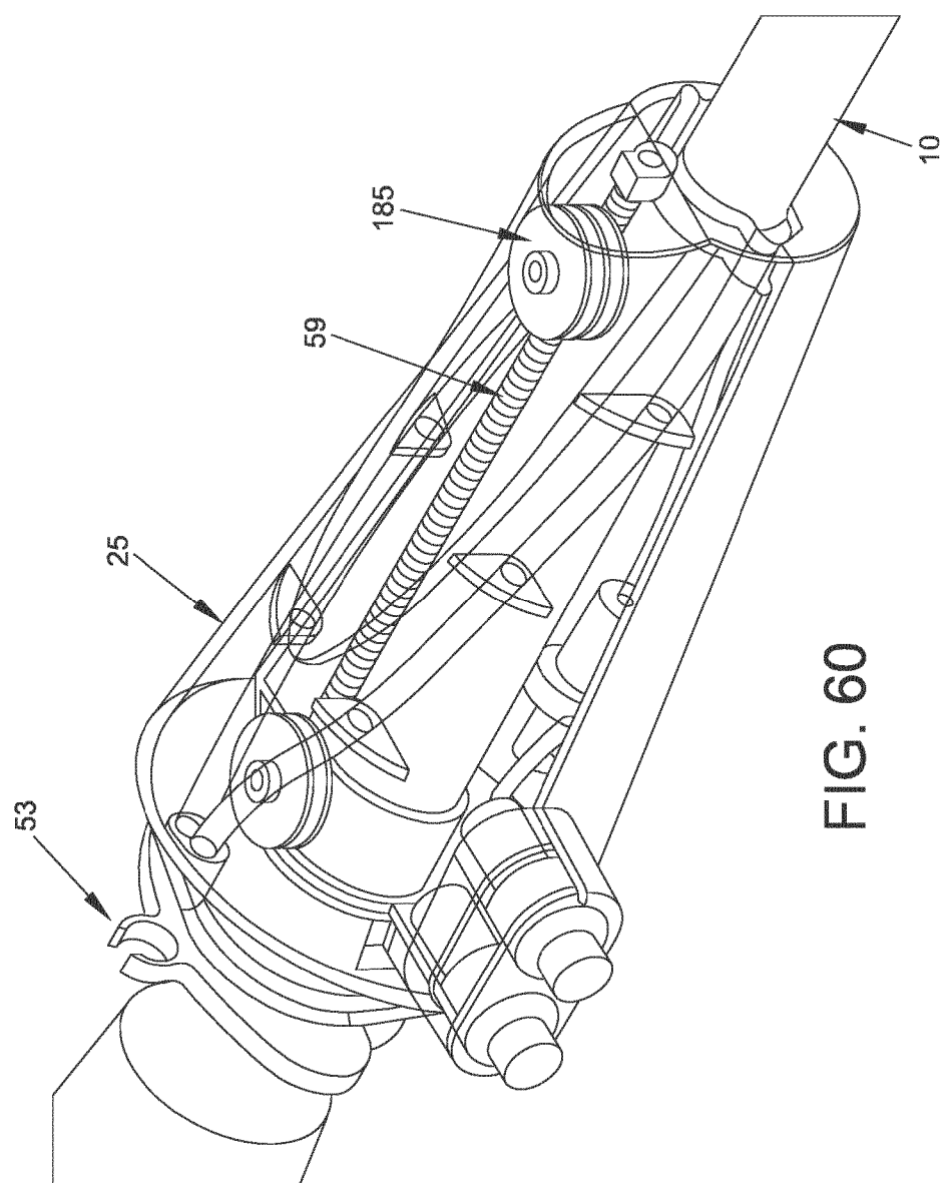


FIG. 60

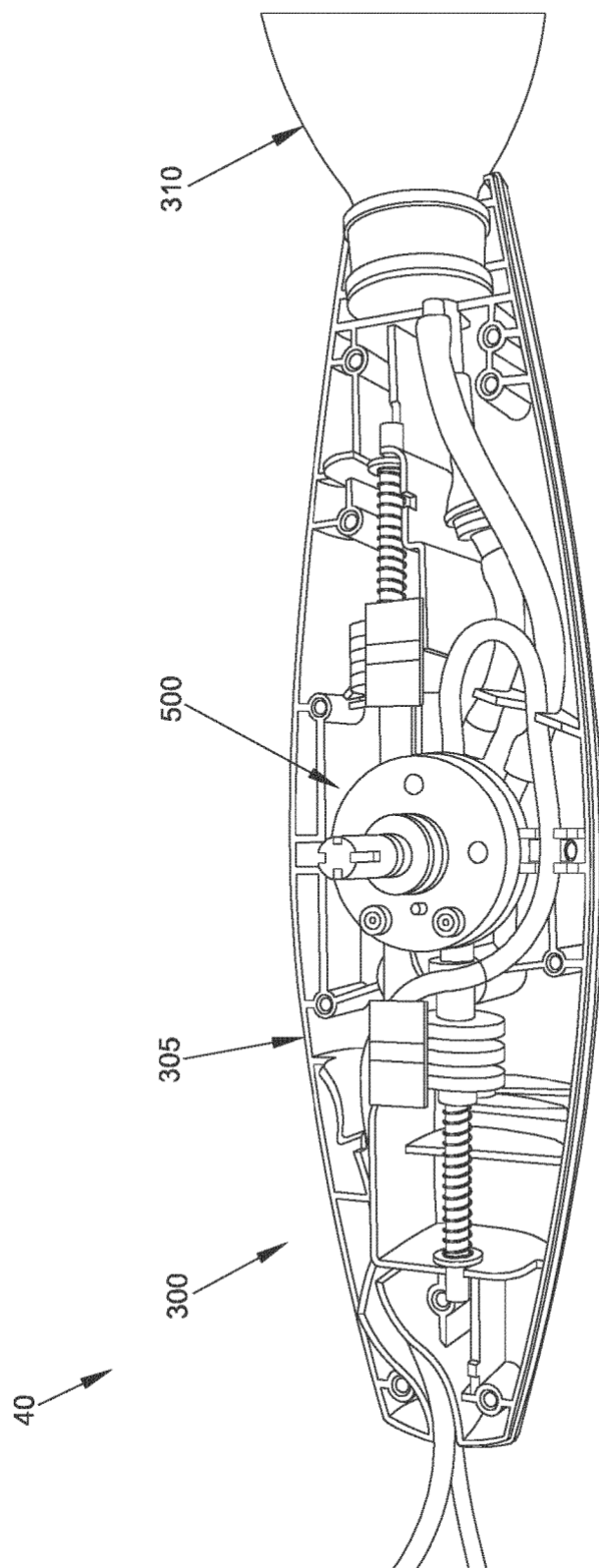


FIG. 61

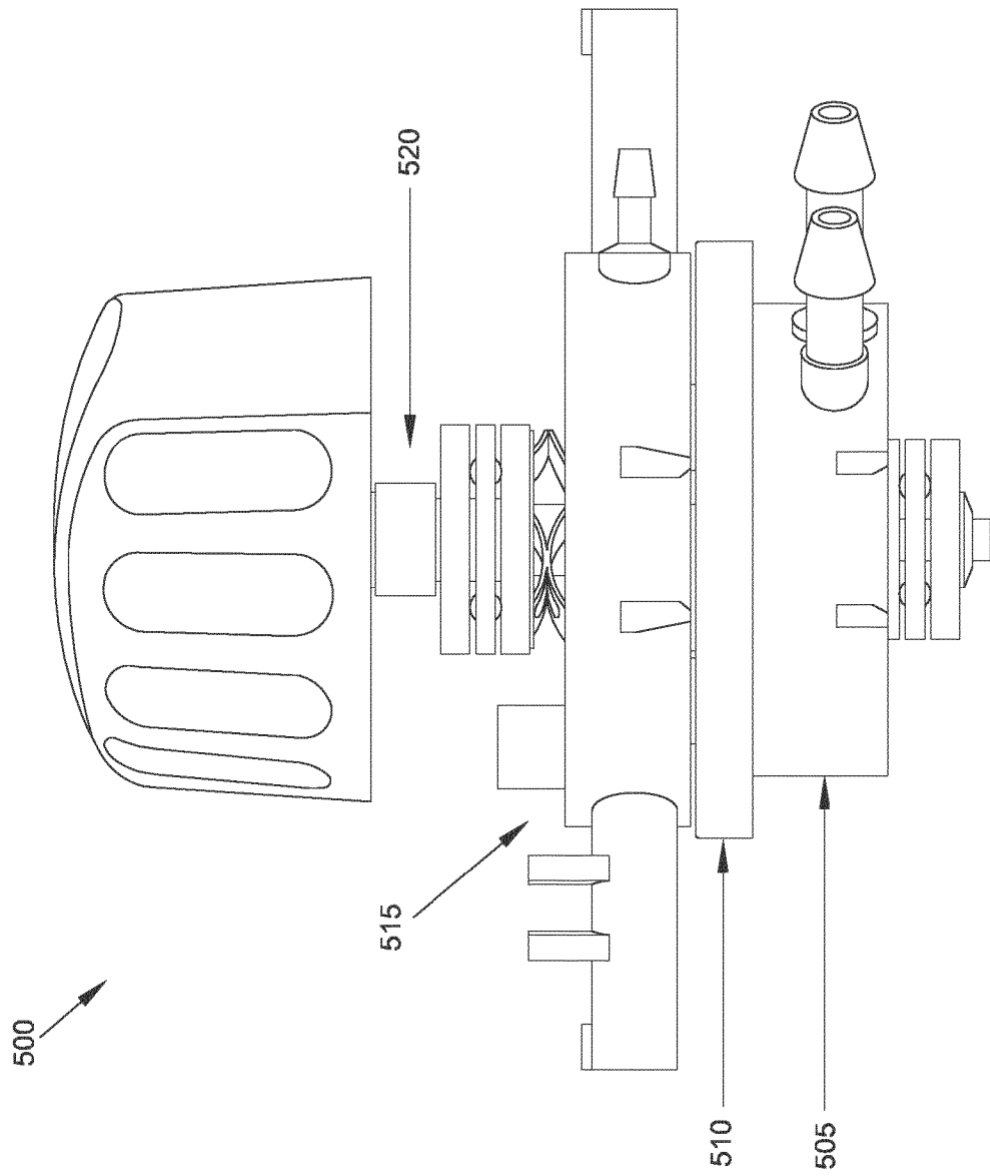


FIG. 62

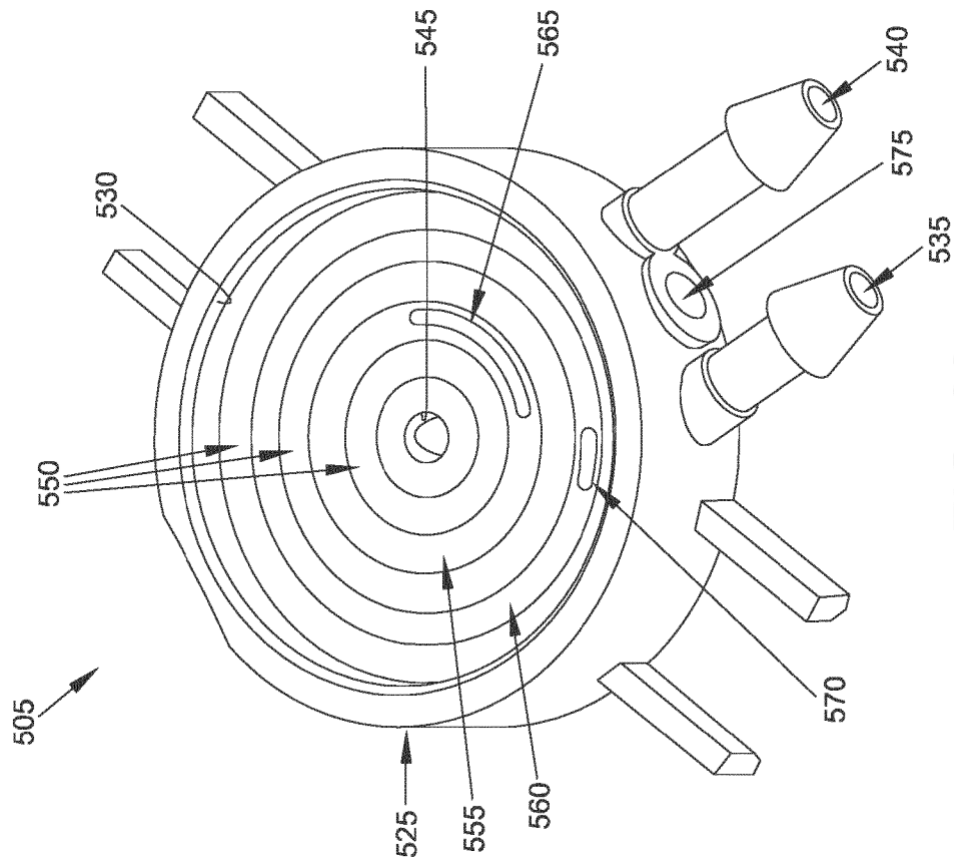


FIG. 63

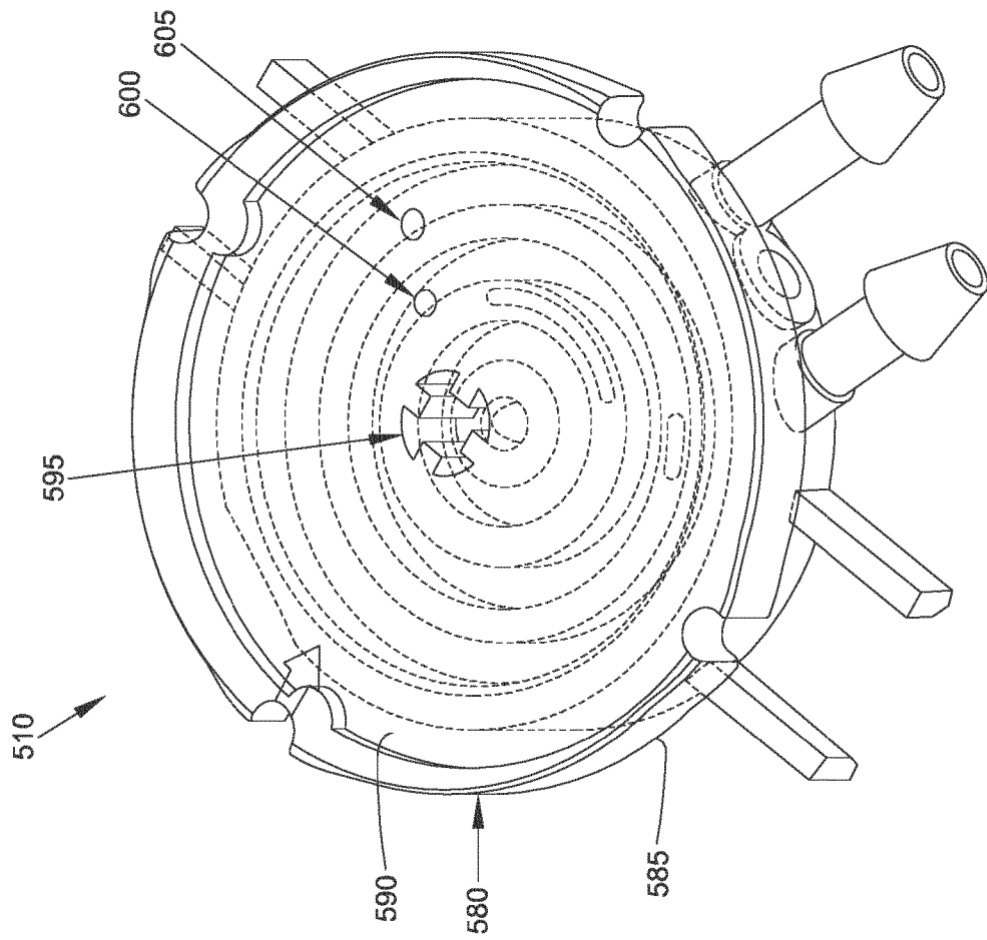


FIG. 64

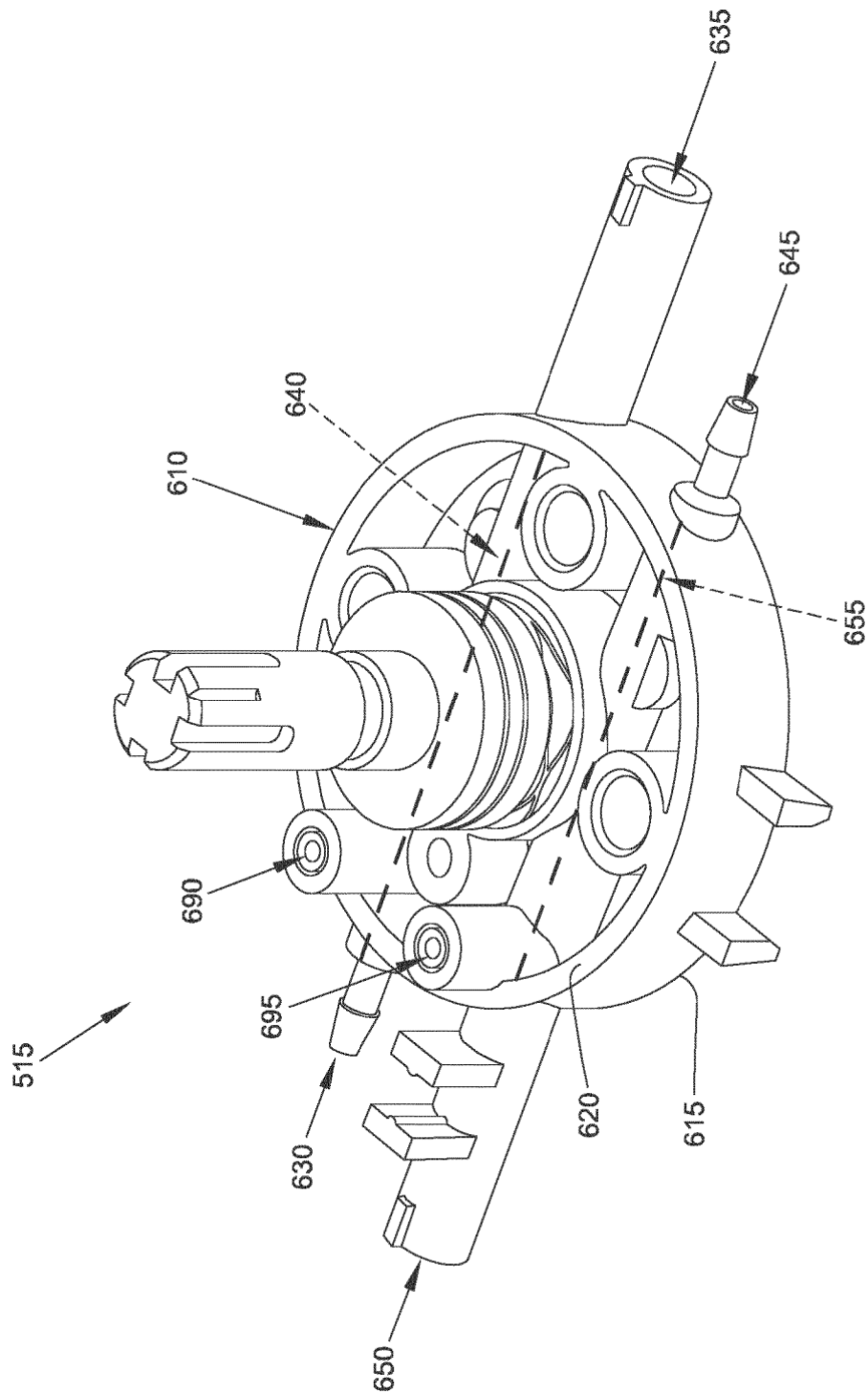


FIG. 65



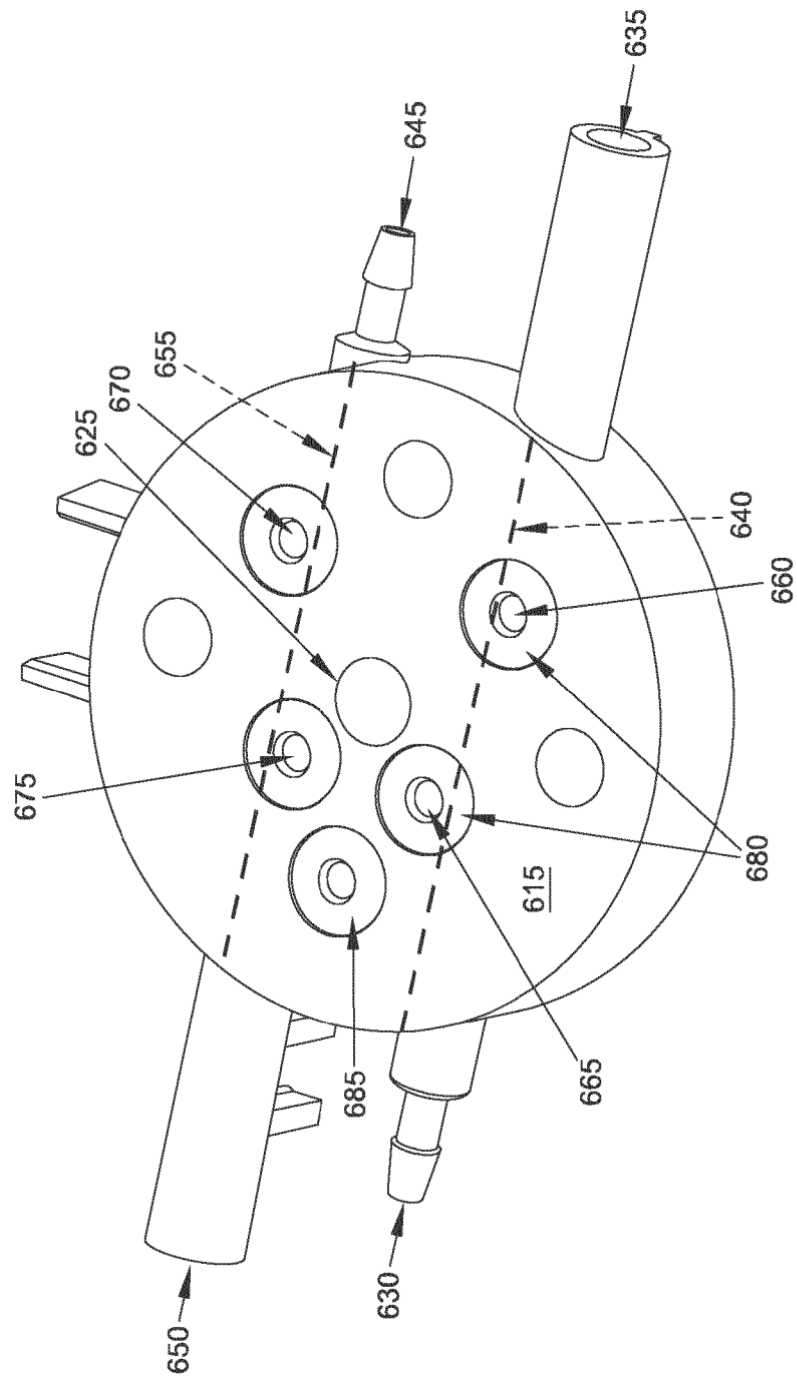


FIG. 66

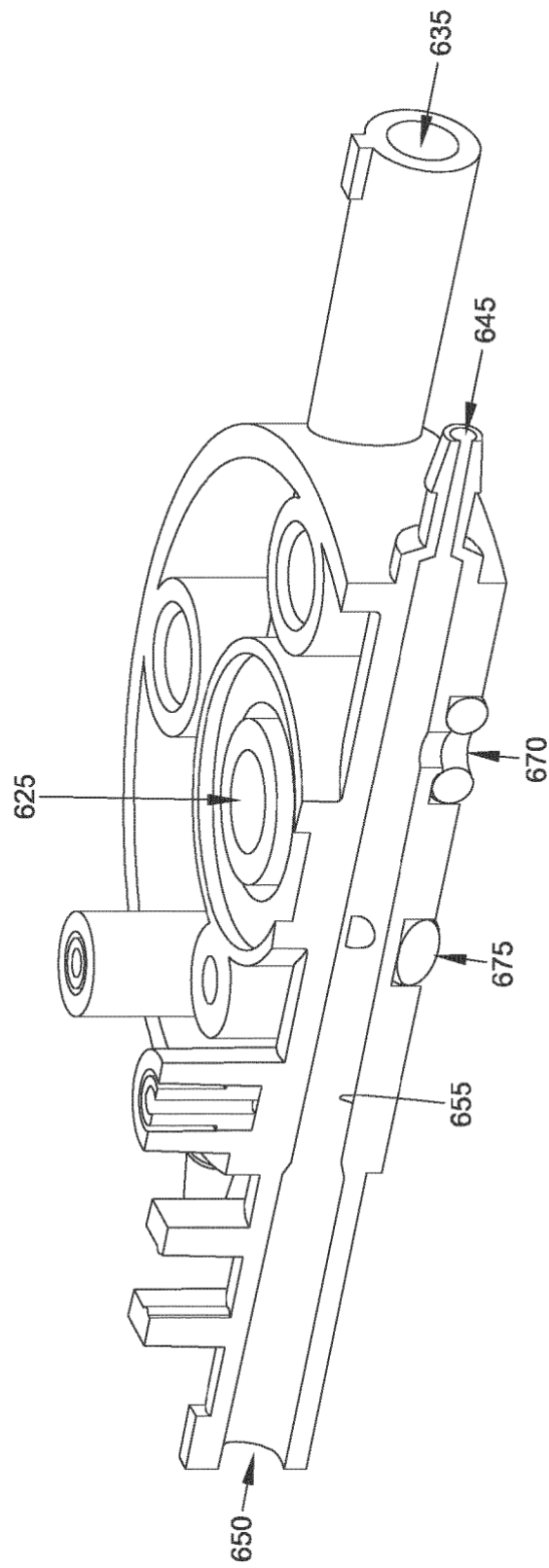


FIG. 67

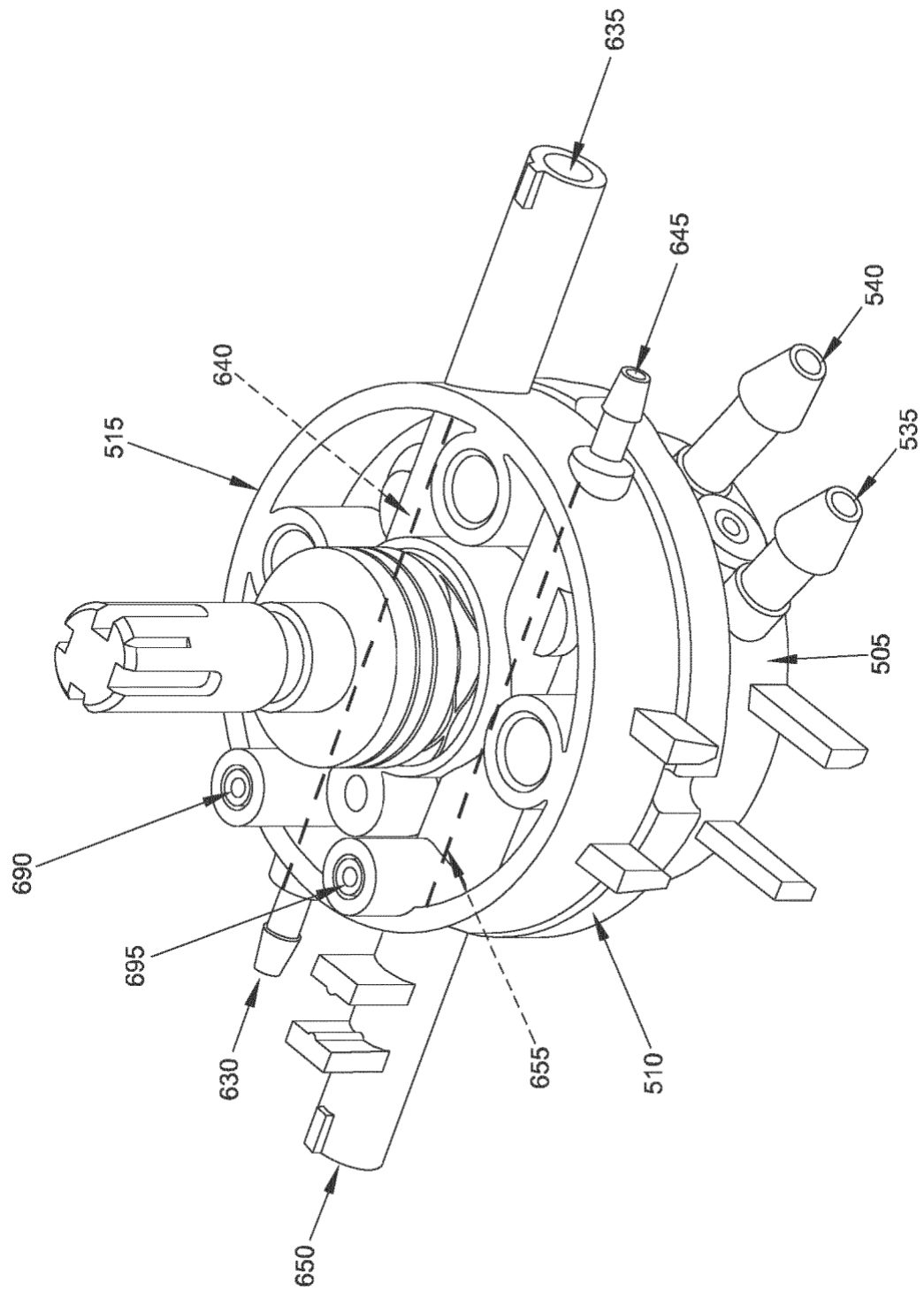


FIG. 68

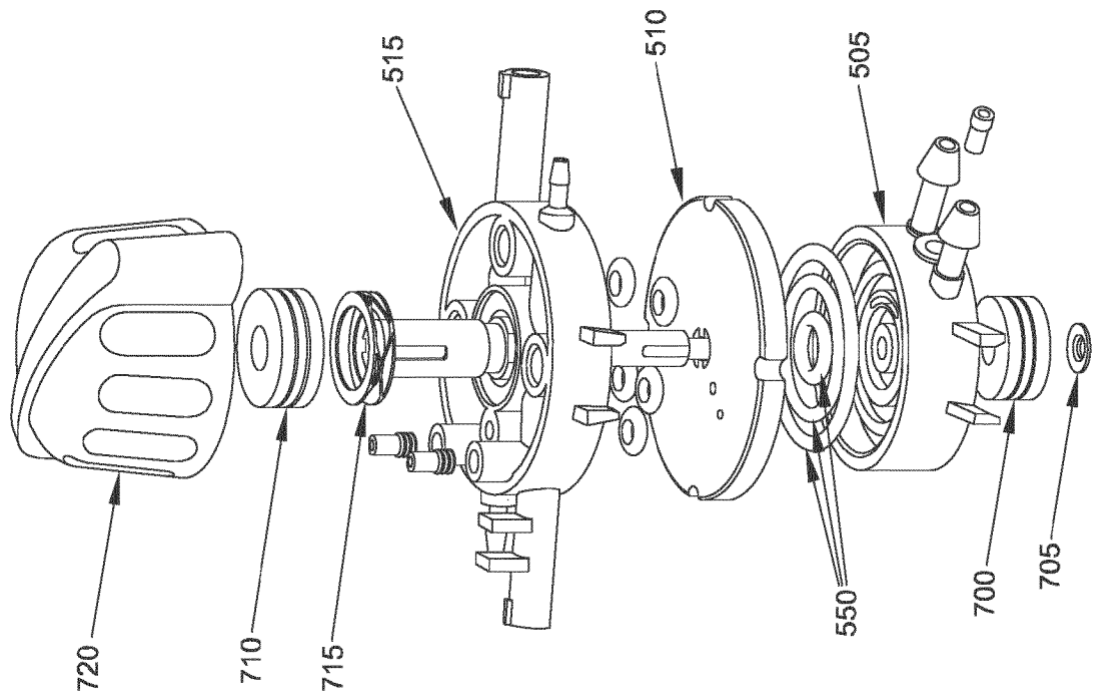


FIG. 69

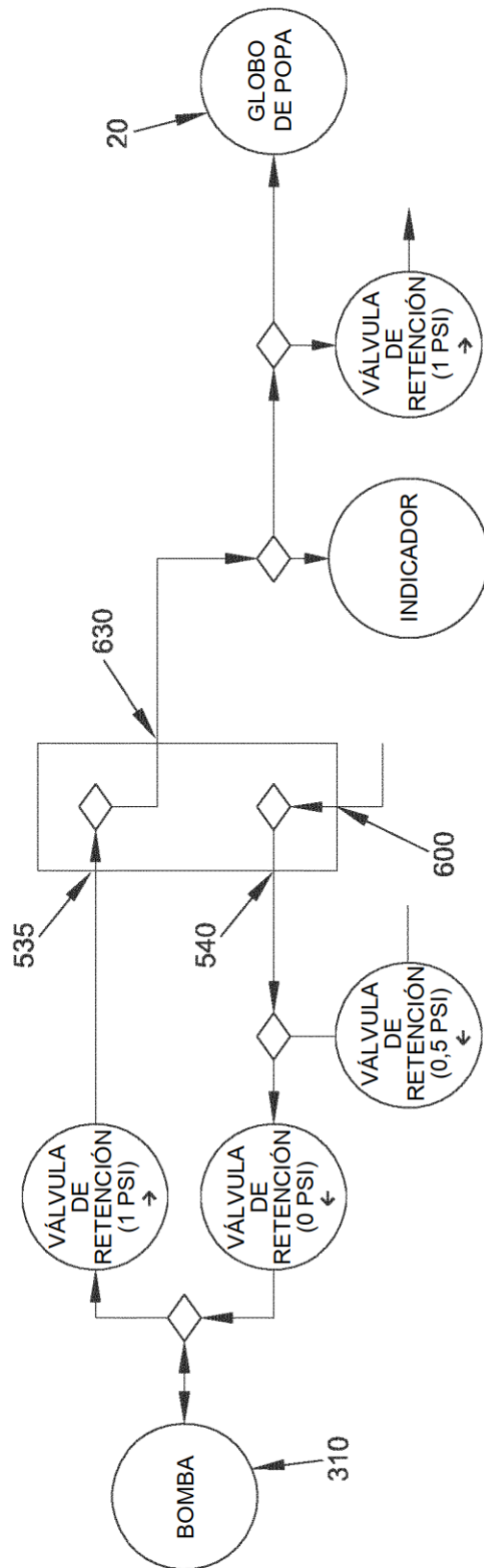


FIG. 70

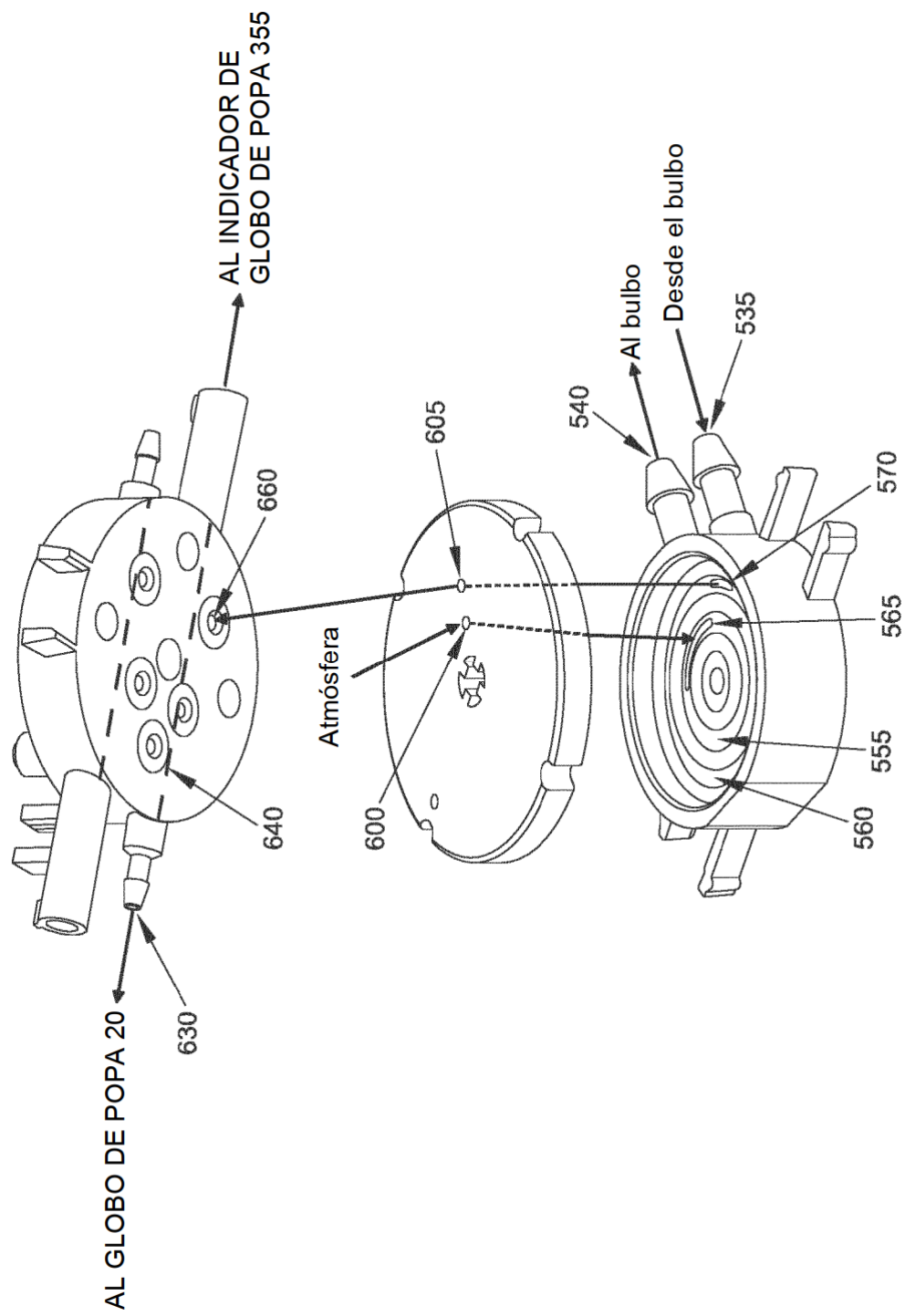


FIG. 71

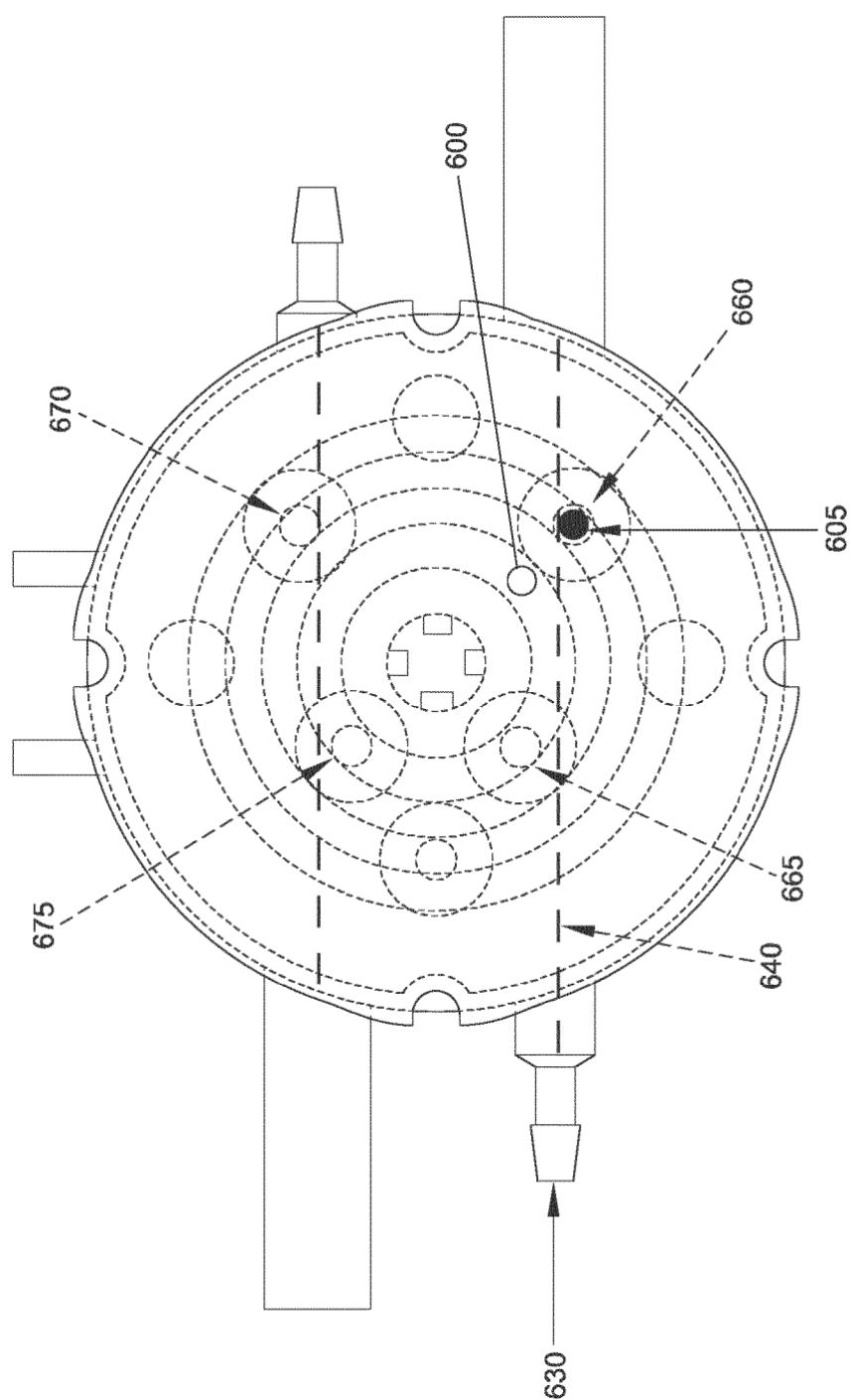


FIG. 72

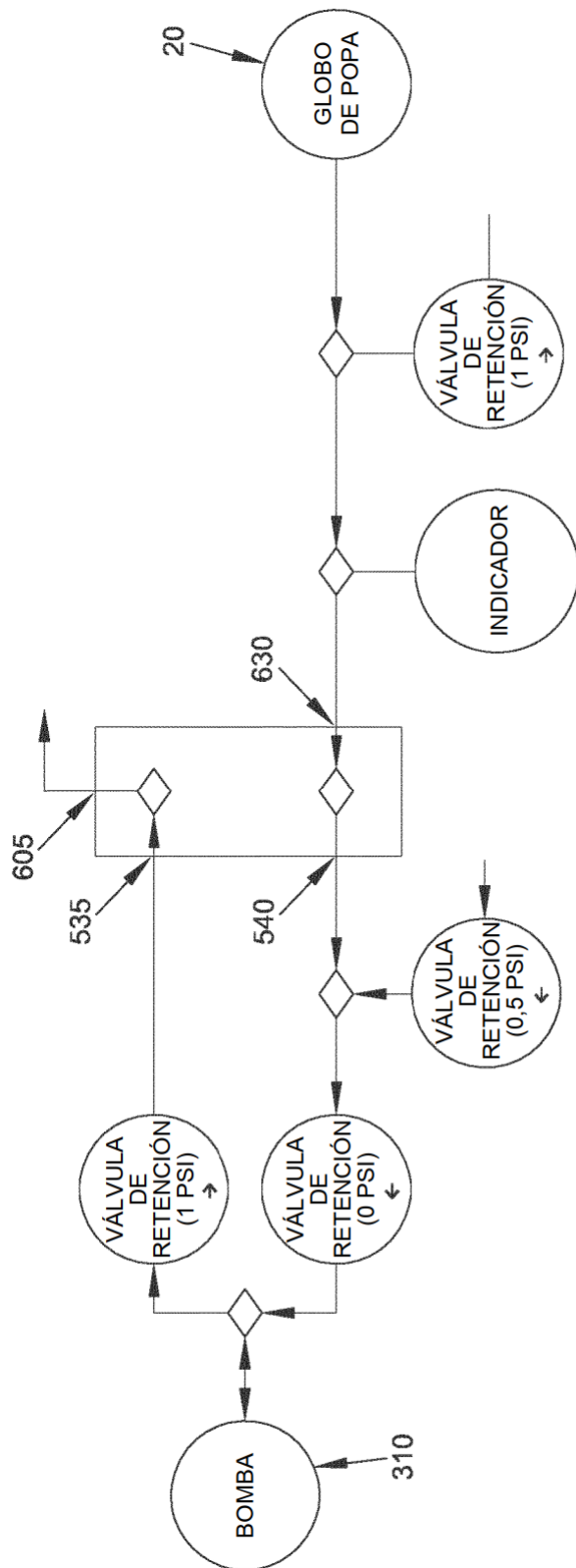


FIG. 73



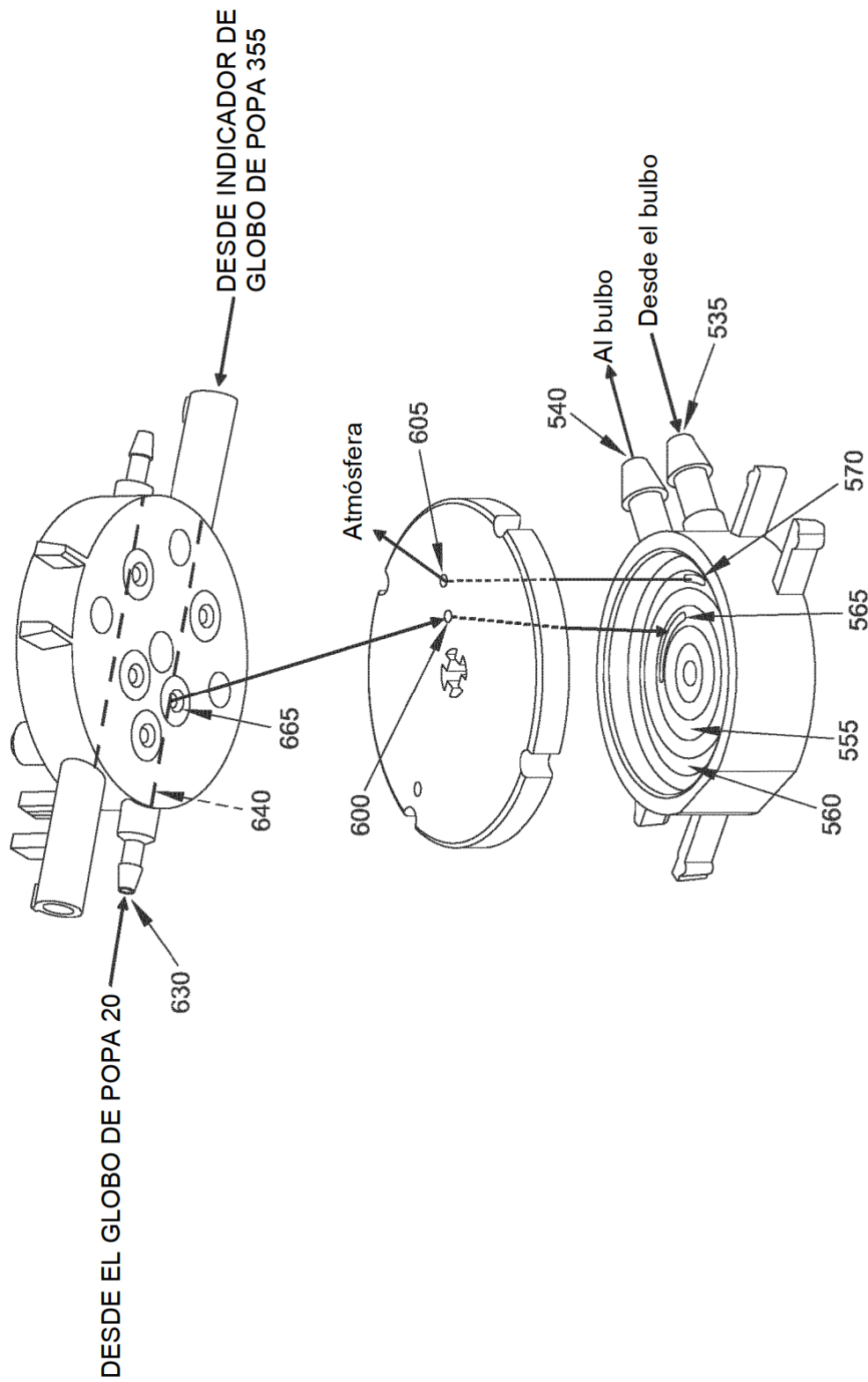


FIG. 74

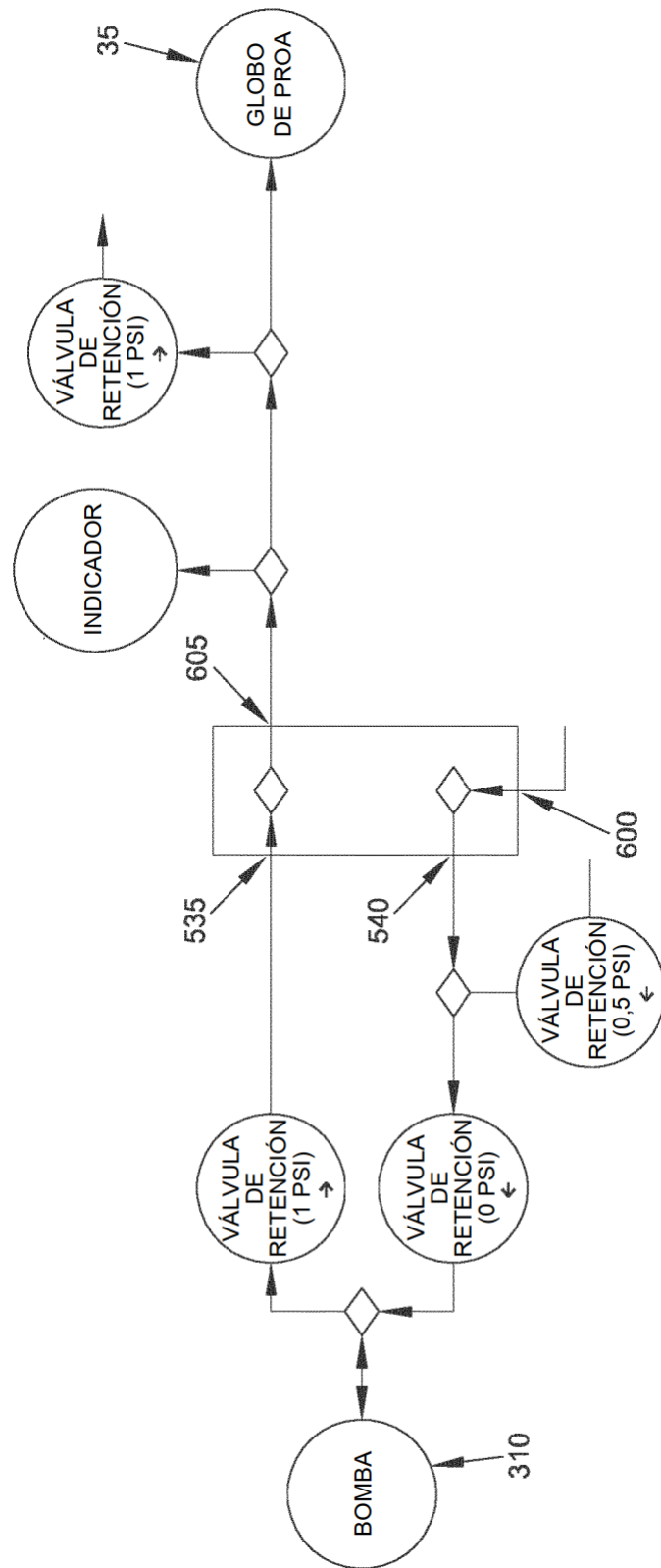


FIG. 75

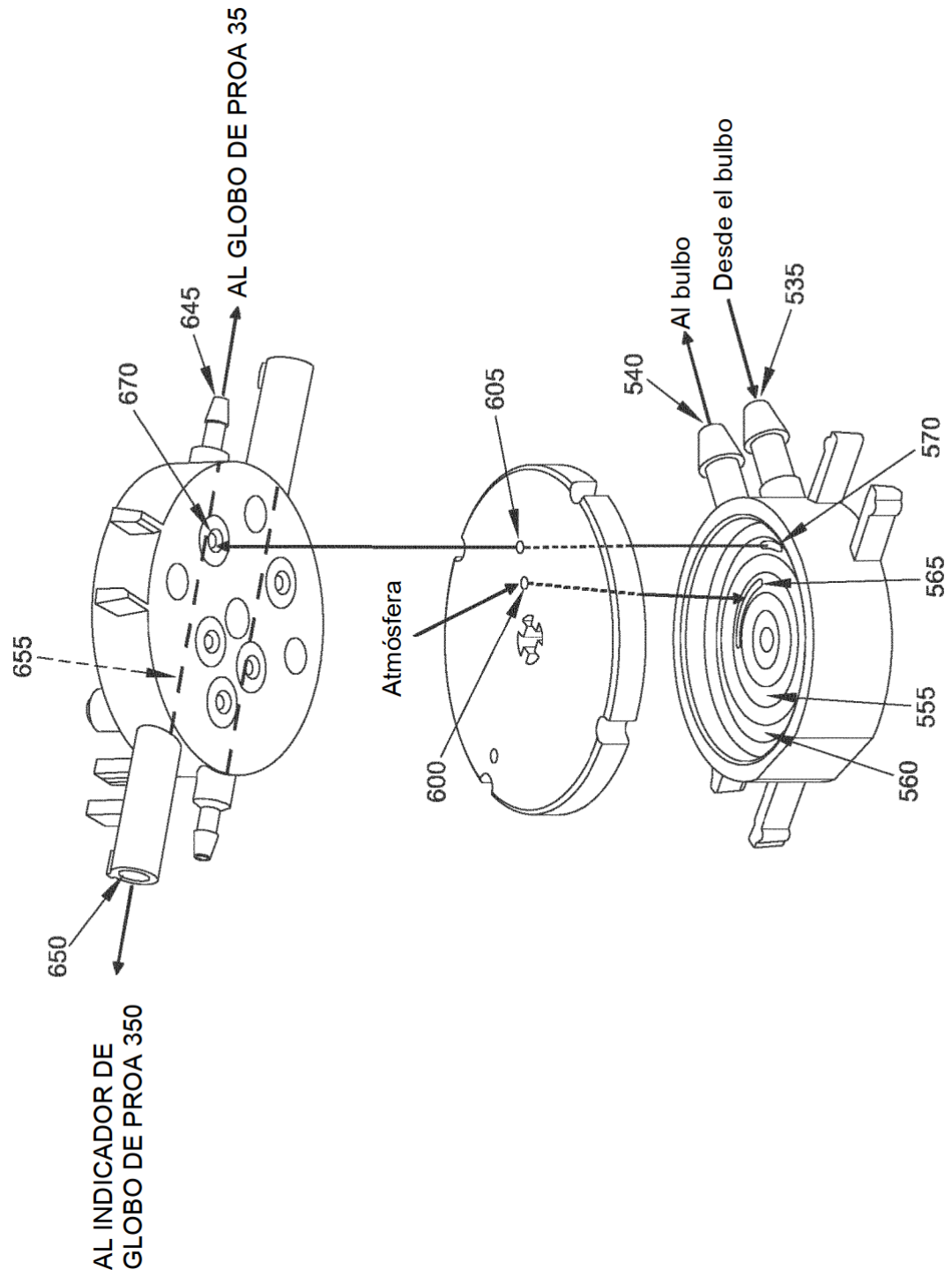


FIG. 76

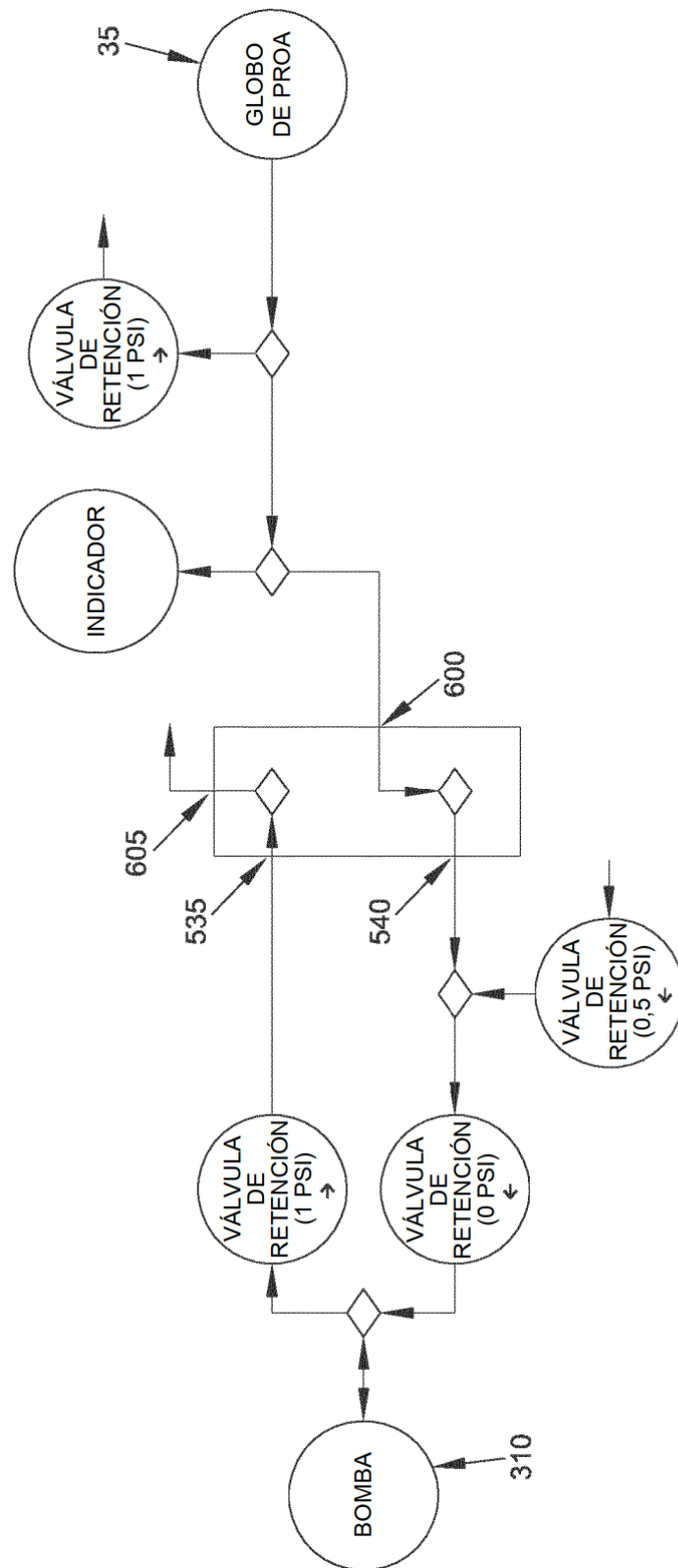


FIG. 77

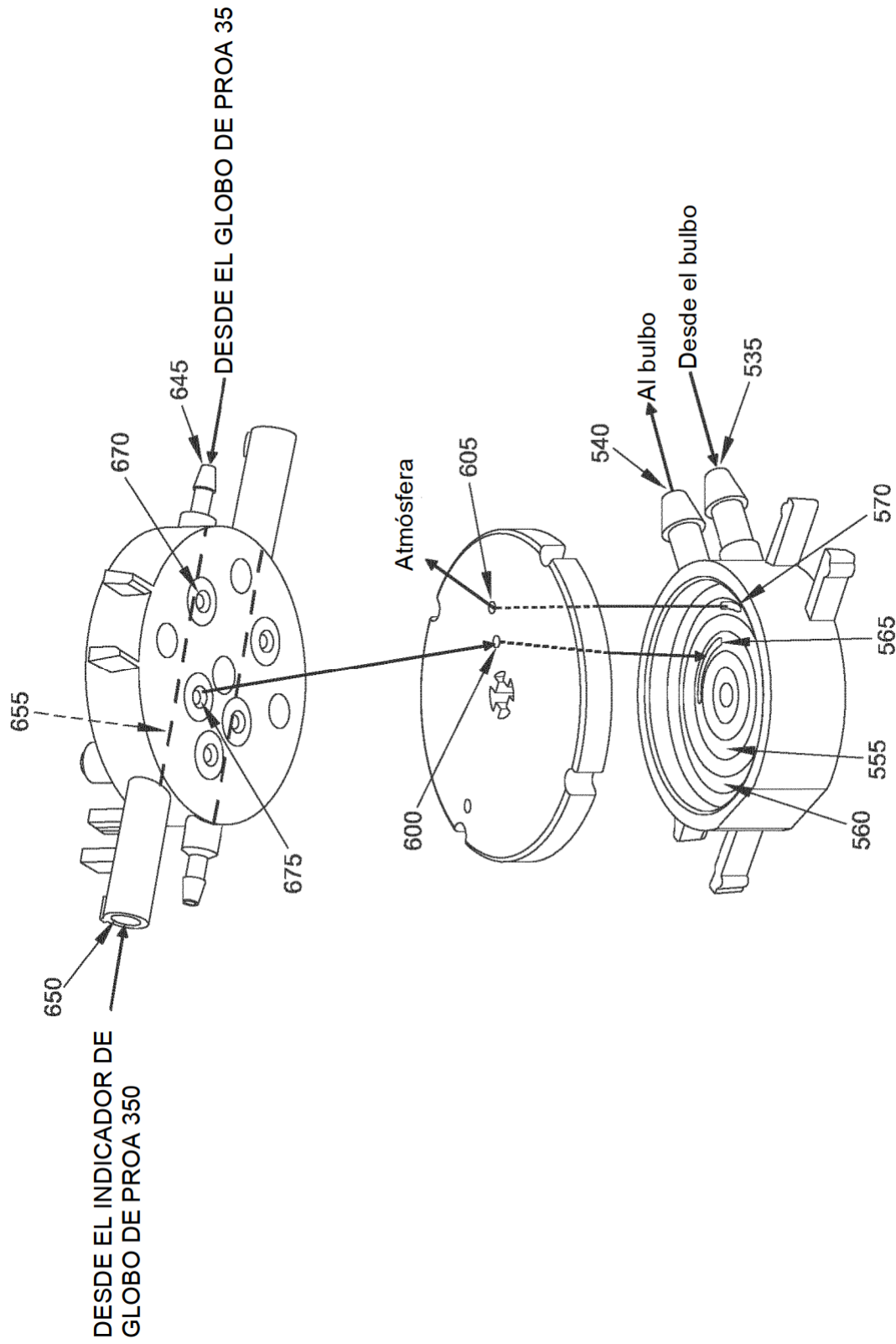


FIG. 78

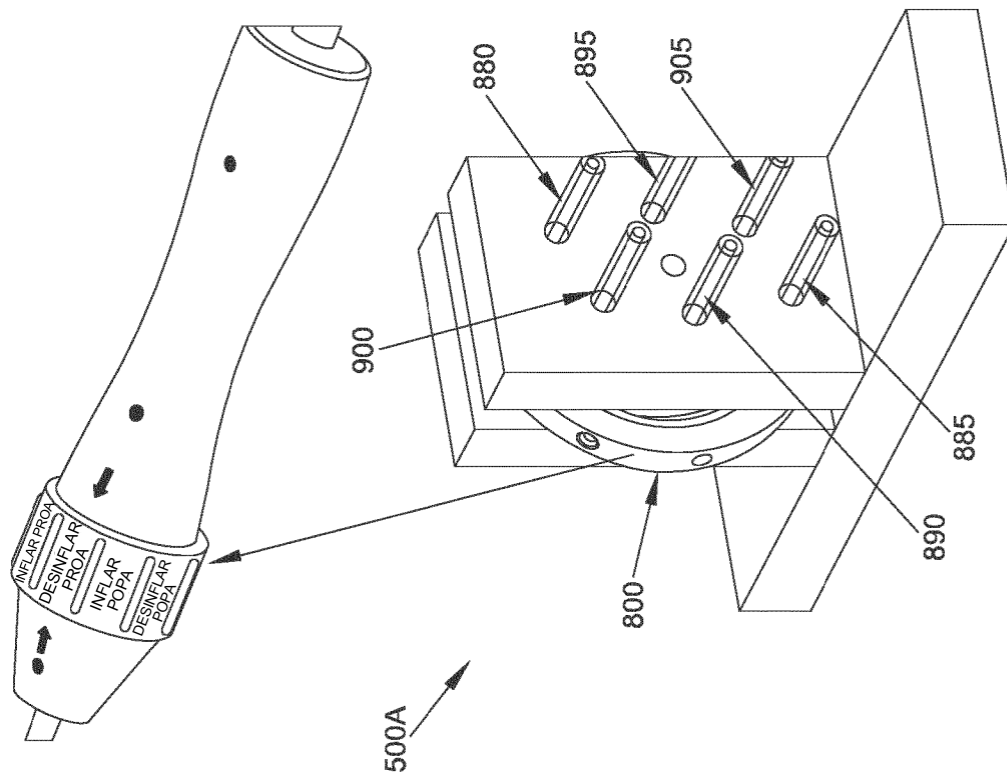


FIG. 79

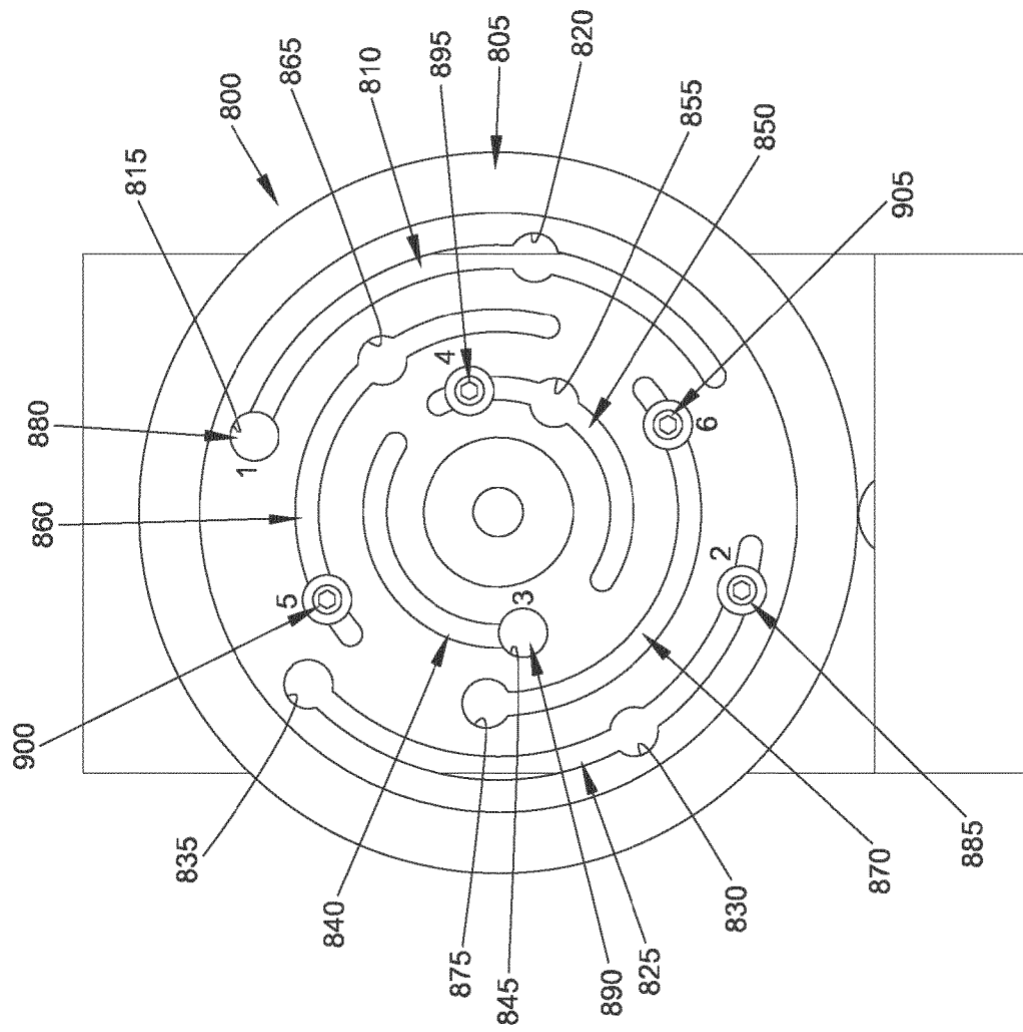


FIG. 80

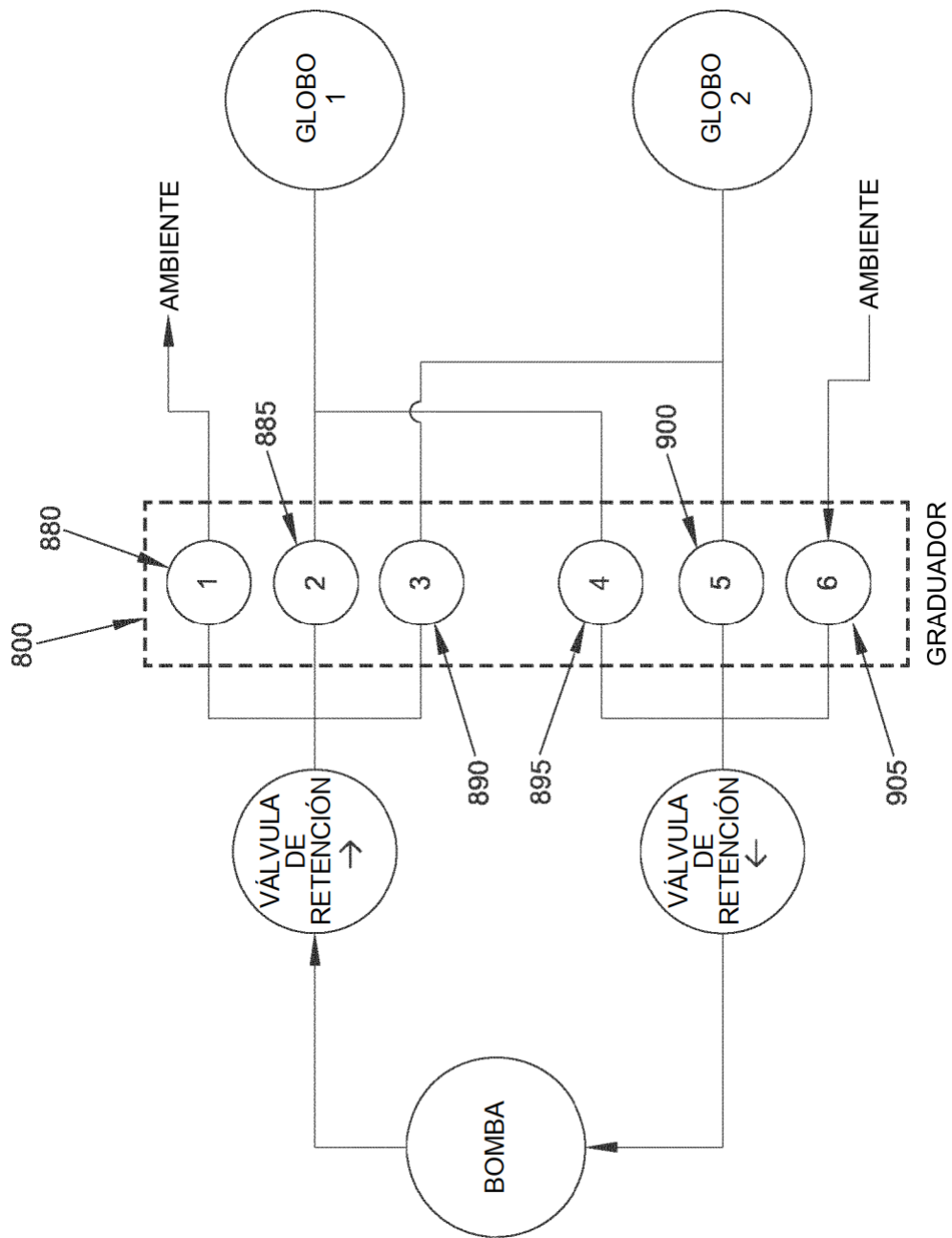


FIG. 81



ACCIÓN	Ambiente Salida	Ambiente Entrada	Globo 1		Globo 2	
			Entrada de	Salida de	Entrada de	Salida de
	Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5	Tubo 6
Inflar globo 1	O	X	O	X	X	X
Inflar globo 2	O	X	X	X	O	X
Desinflar globo 1	X	O	X	O	X	X
Desinflar globo 2	X	O	X	X	X	O

FIG. 82

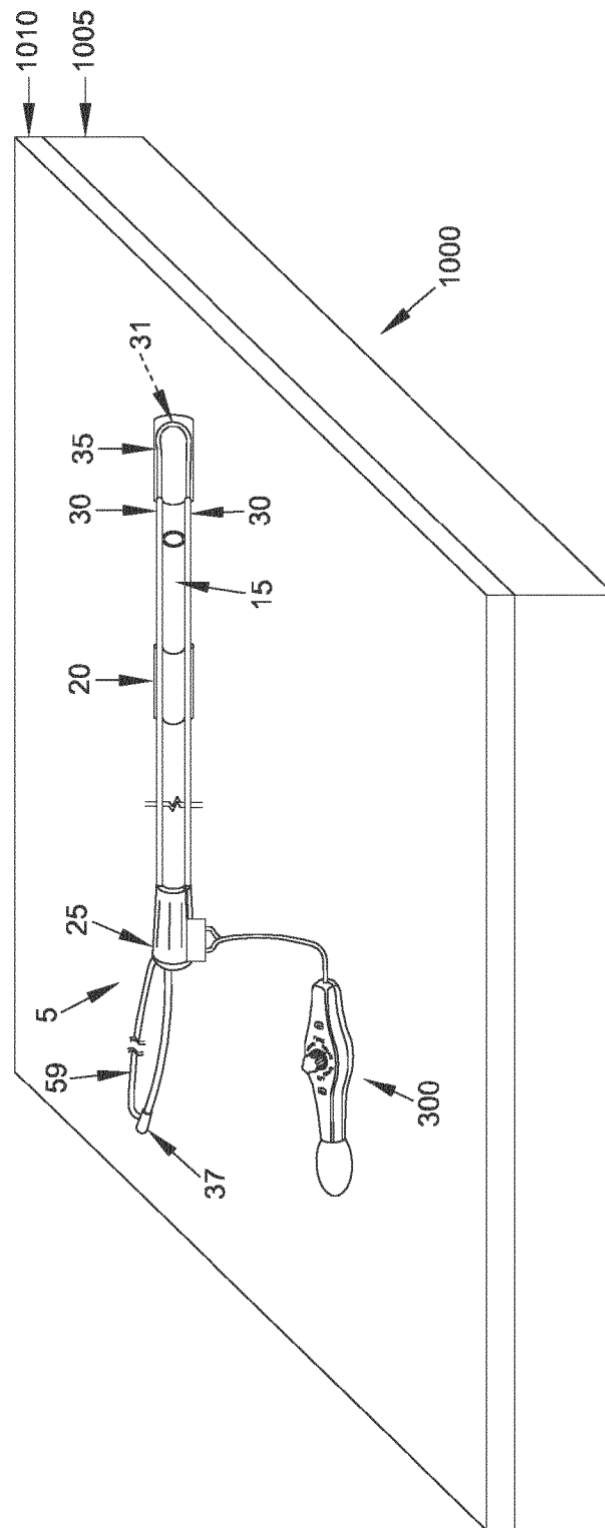


FIG. 83

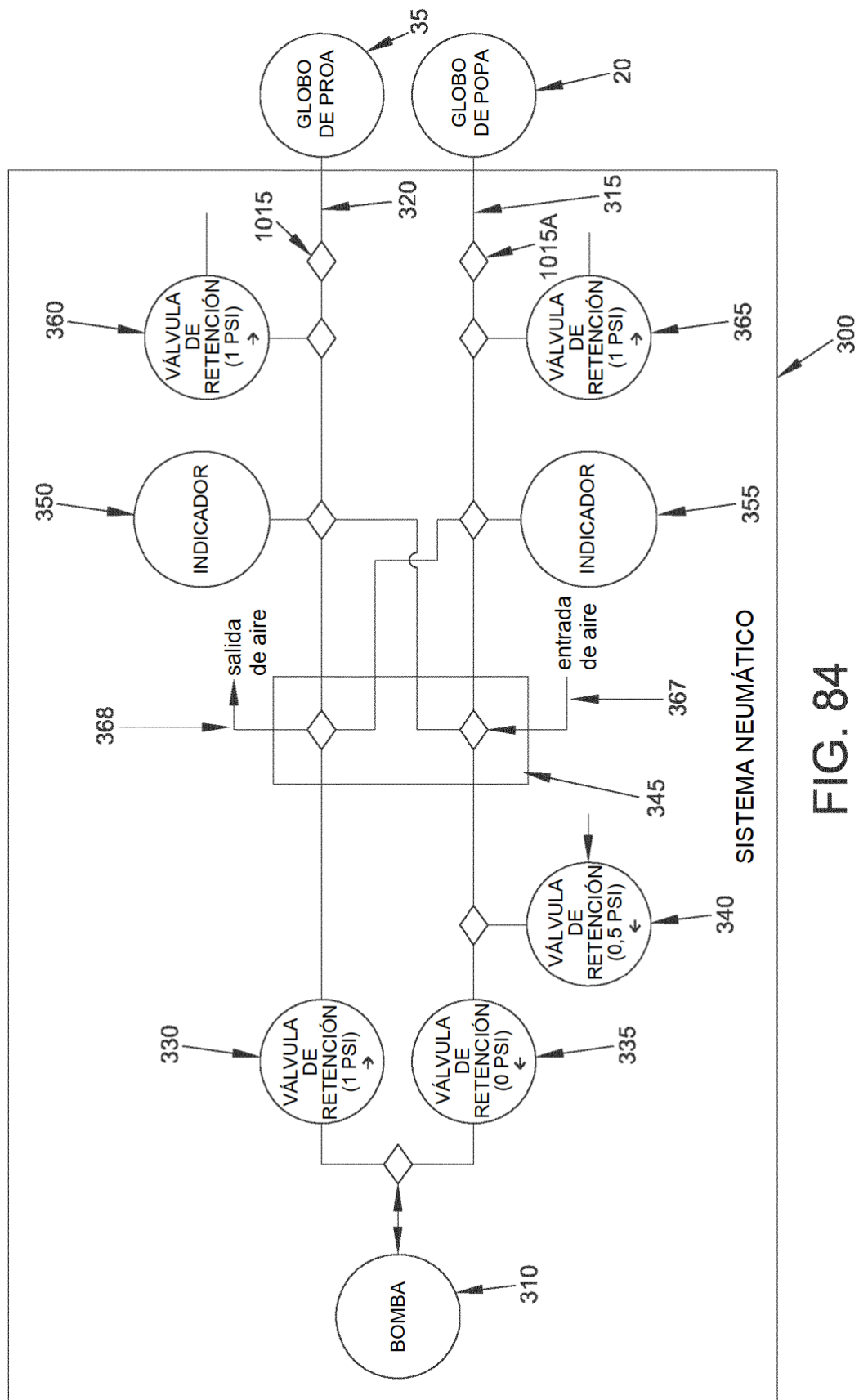


FIG. 84

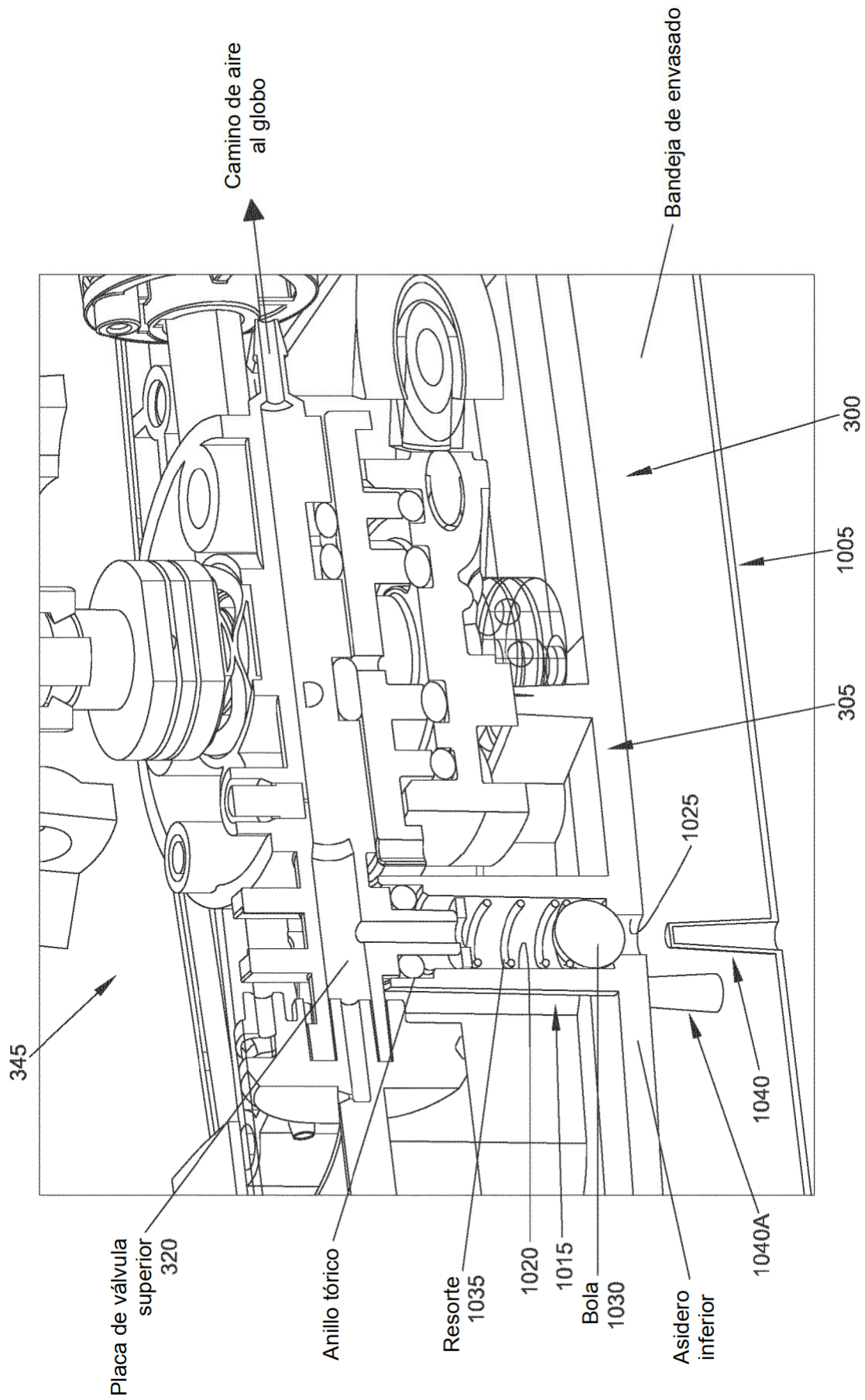
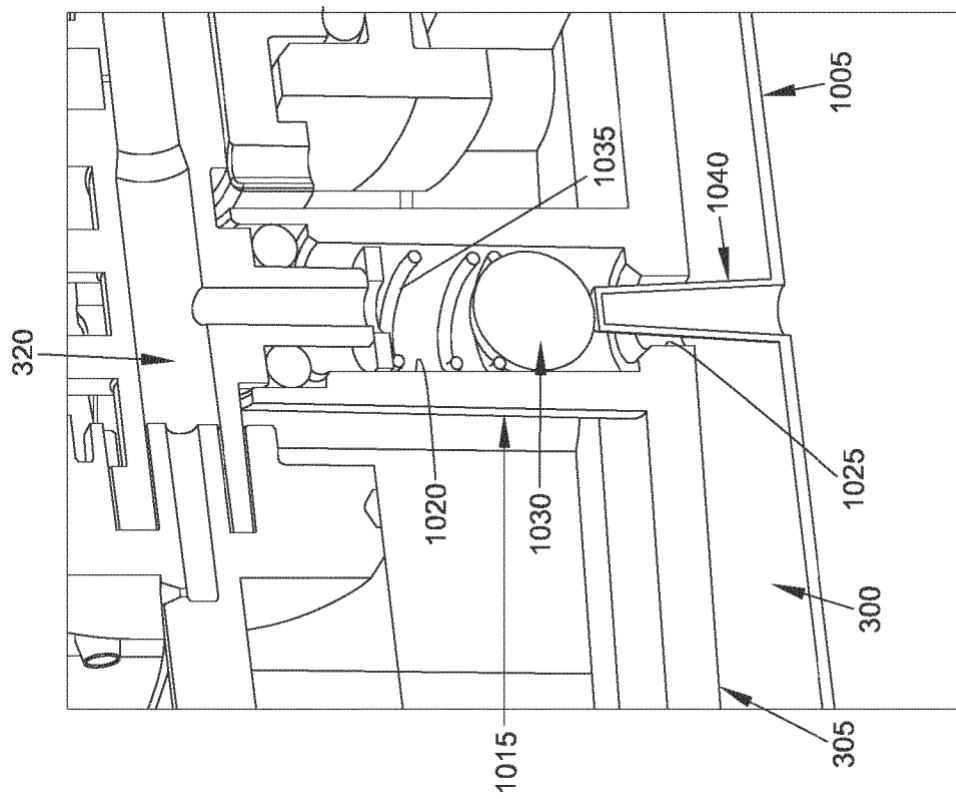
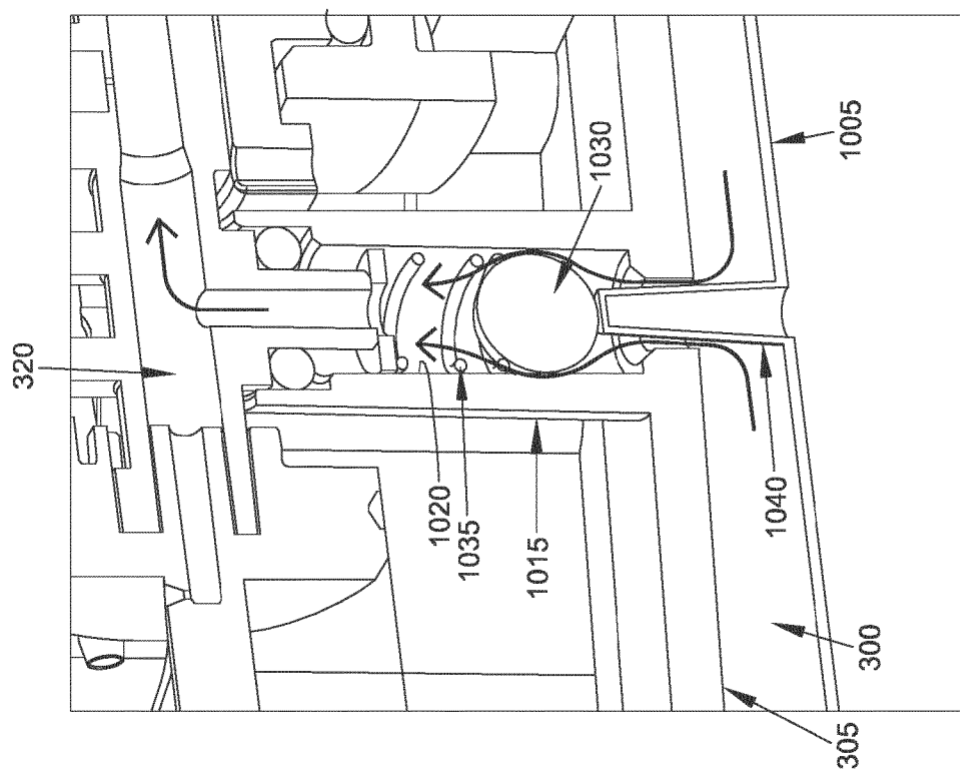


FIG. 85



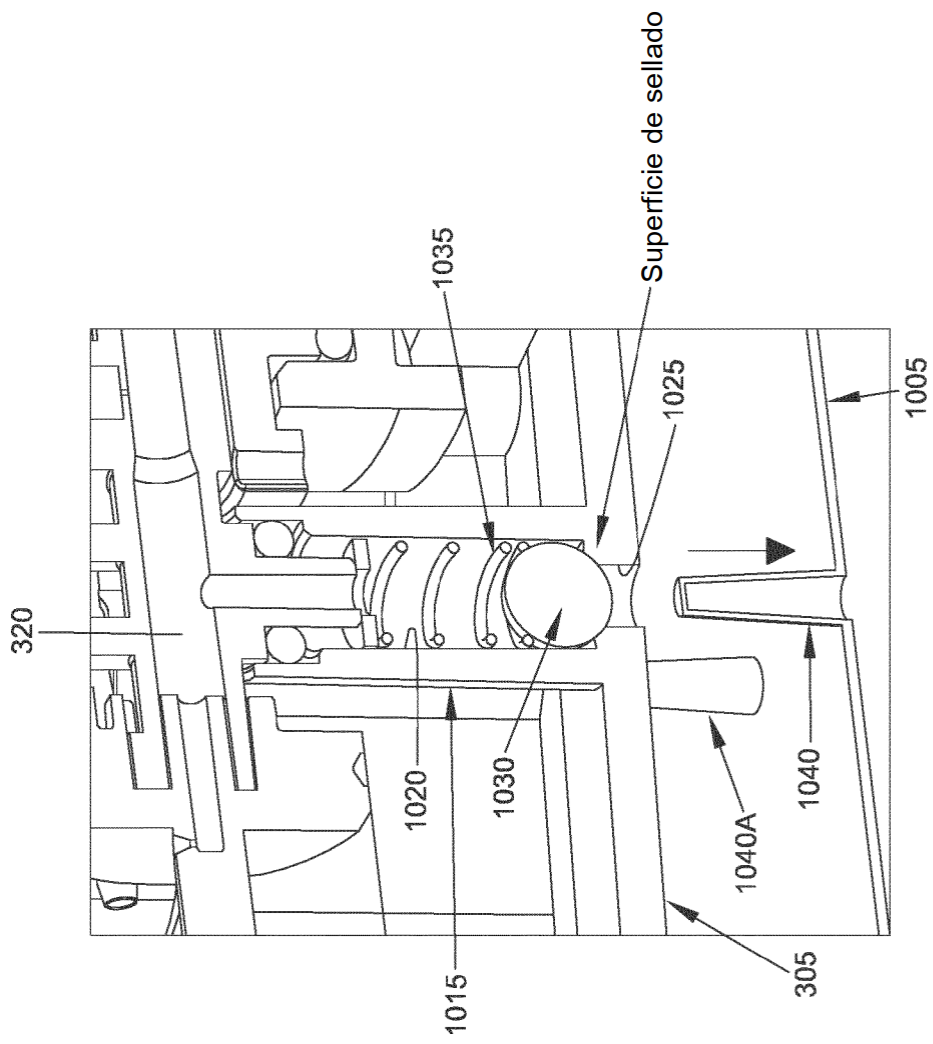
Configuración envasada

FIG. 86



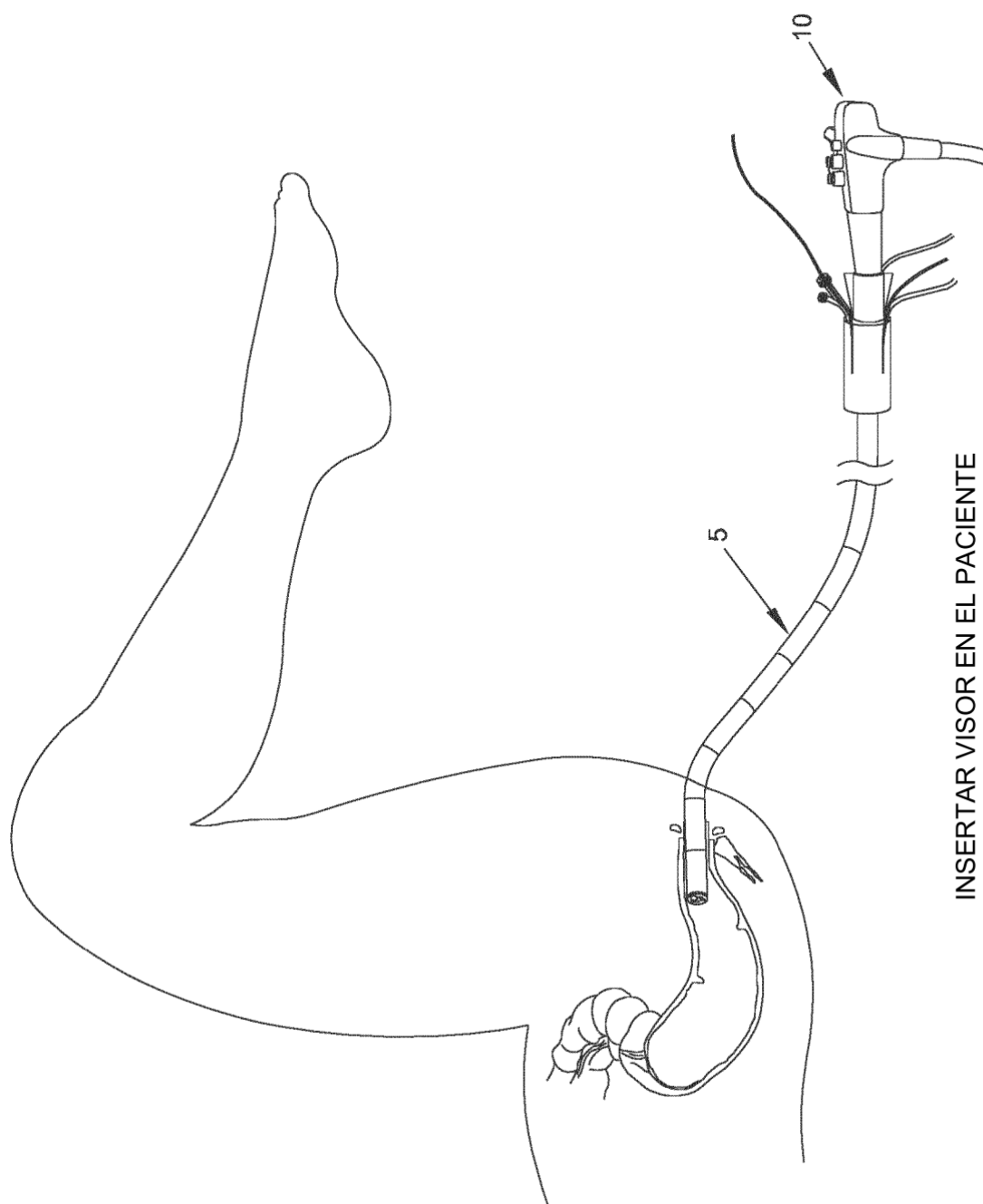
Flujo de aire en la configuración envasada

FIG. 87



Dispositivo siendo retirado del envase

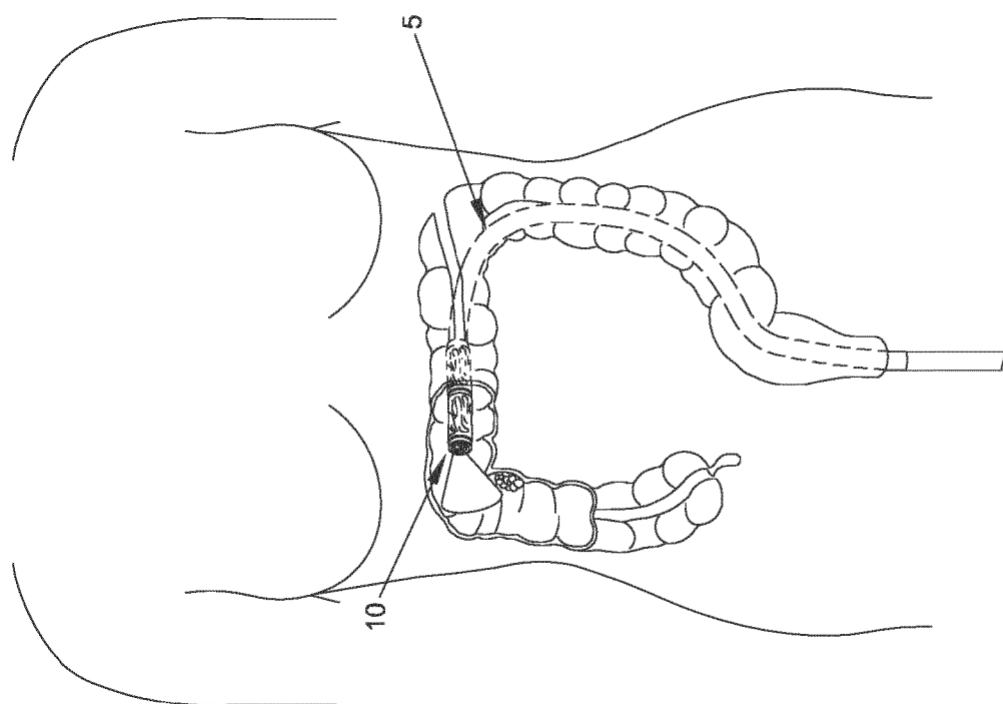
FIG. 88



INSERTAR VISOR EN EL PACIENTE

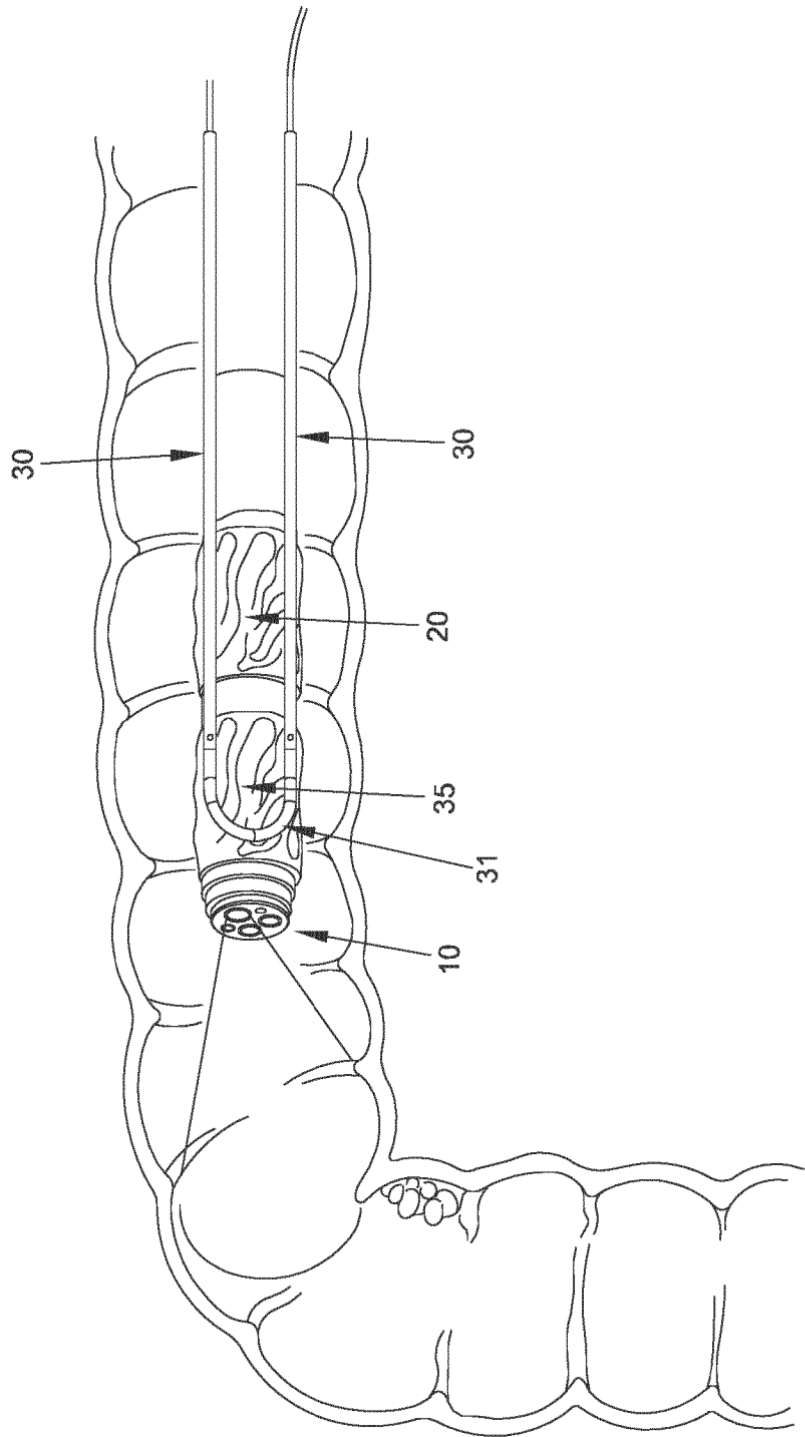
FIG. 89





AVANZAR A LA UBICACIÓN DESEADA  
(VISTA SUPERIOR)

**FIG. 90**



PARAR EN UBICACIÓN DESEADA  
EN EL COLON

FIG. 91

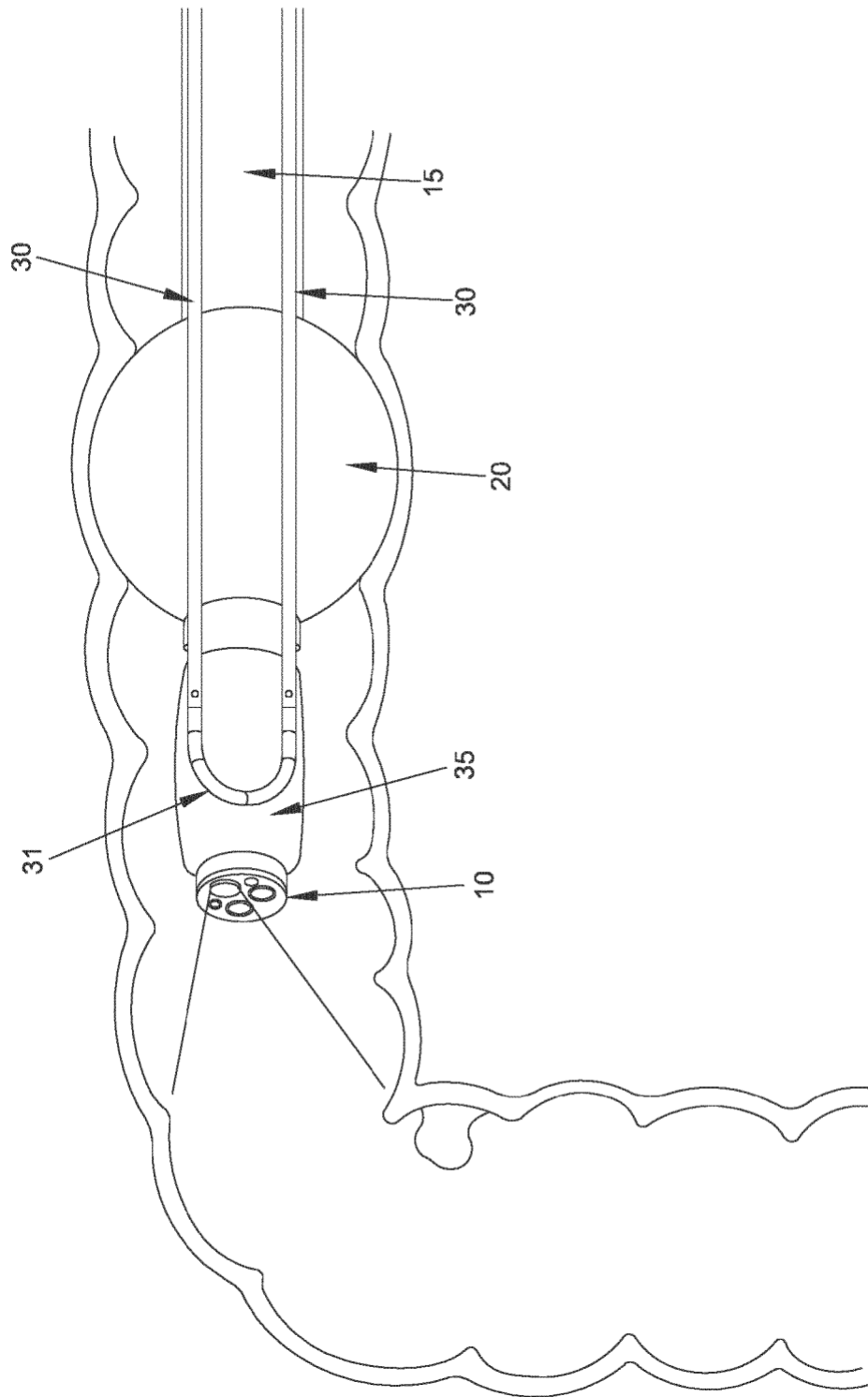


FIG. 92

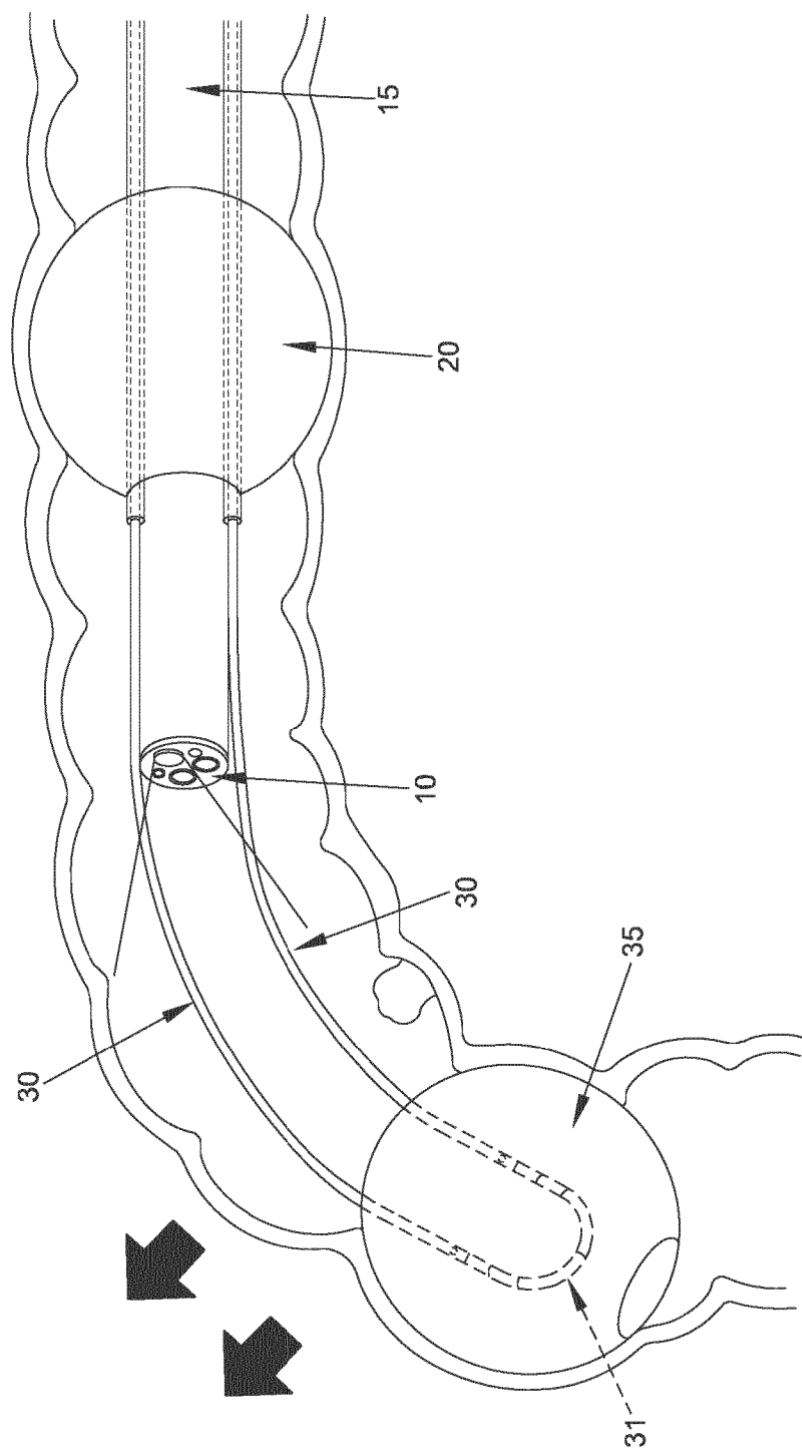
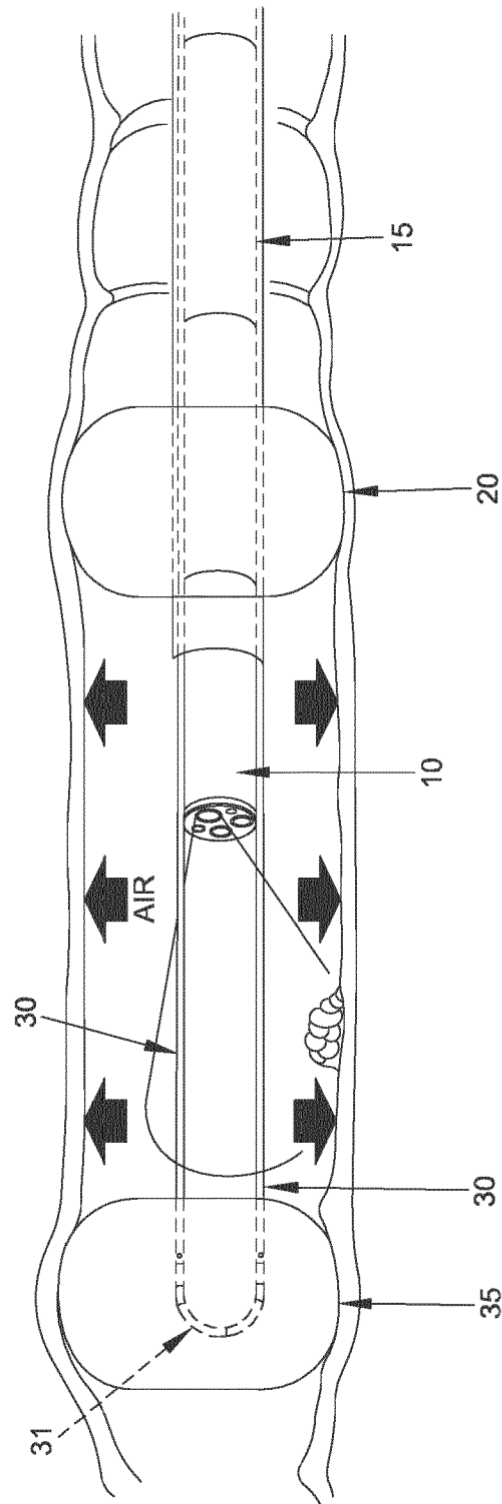
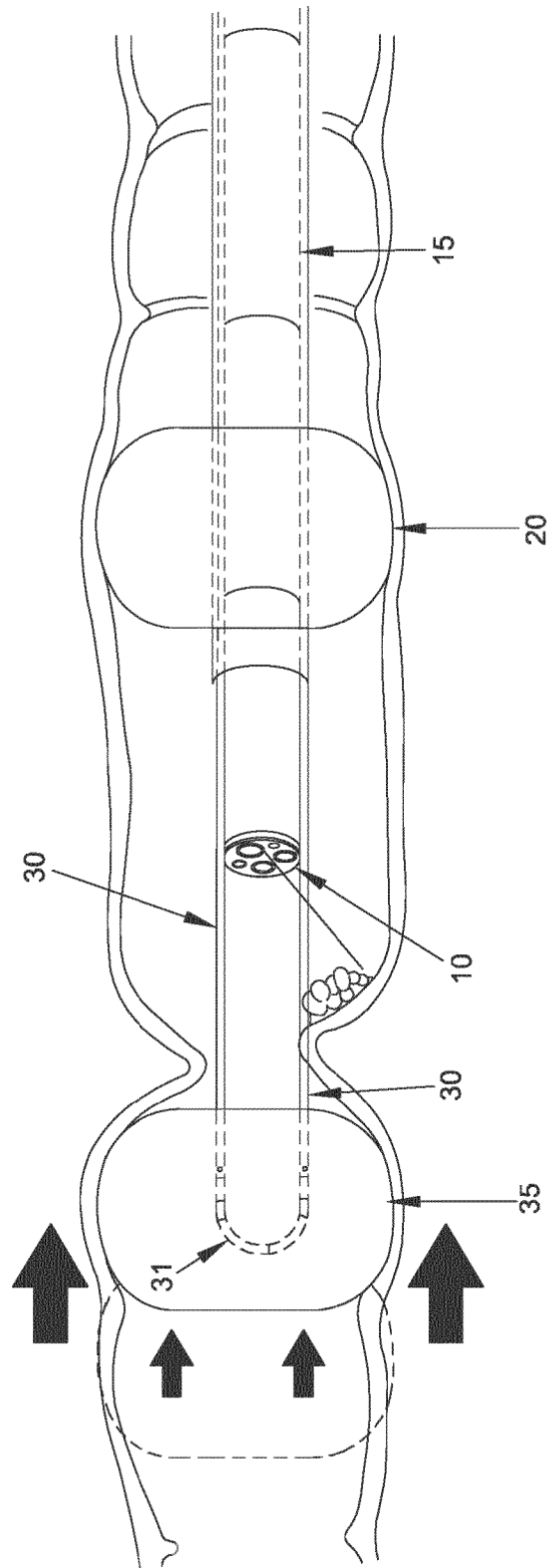


FIG. 93



INFLAR GLOBO DE PROA PARA  
DESPLEGAR CURVA DE LUZ

FIG. 94



RETRAER GLOBO DE PROA PARA  
OBTENER MEJOR VISIÓN DEL PÓLIPO

FIG. 95

FIG. 97

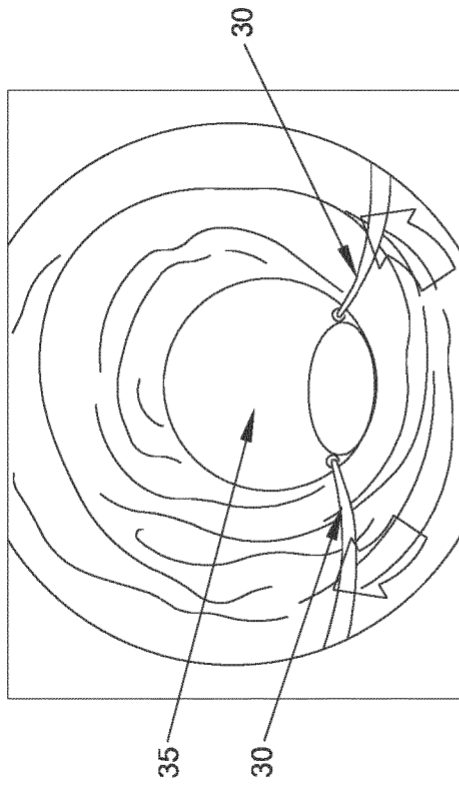


FIG. 96

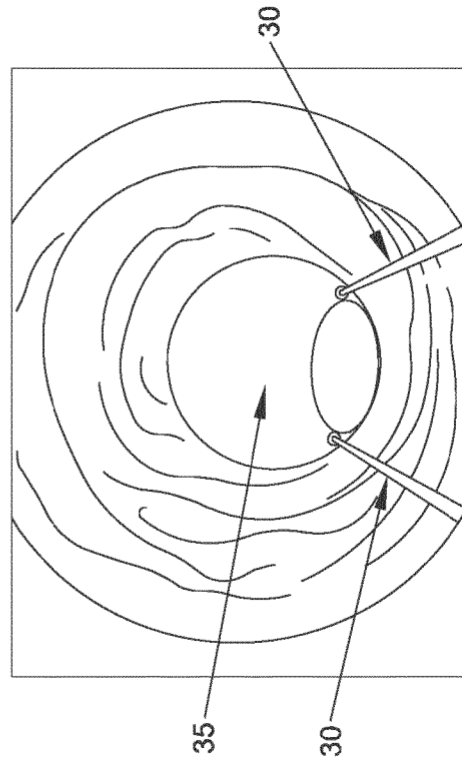


FIG. 98

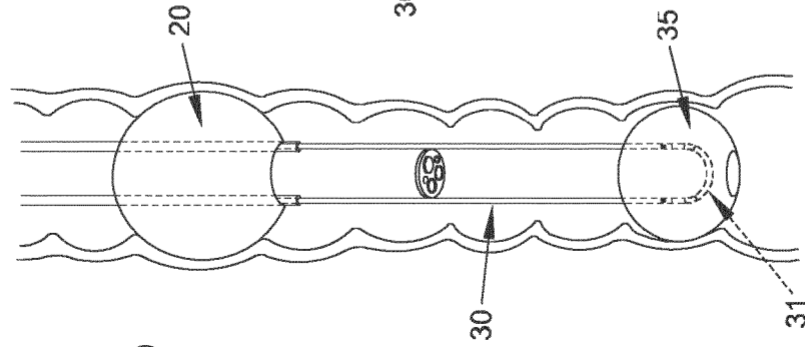
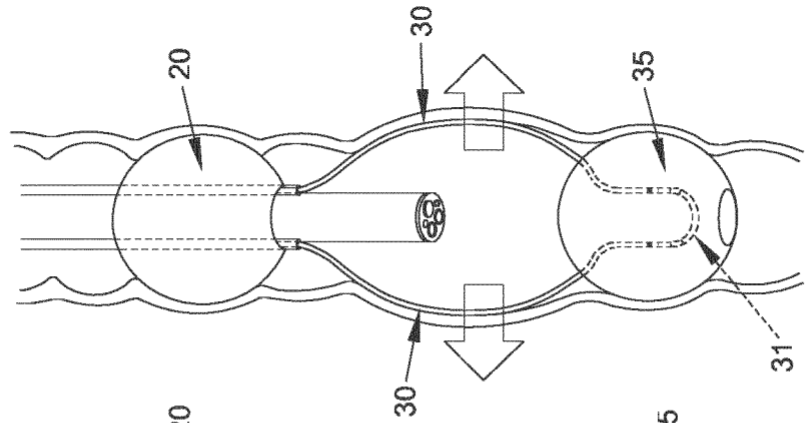
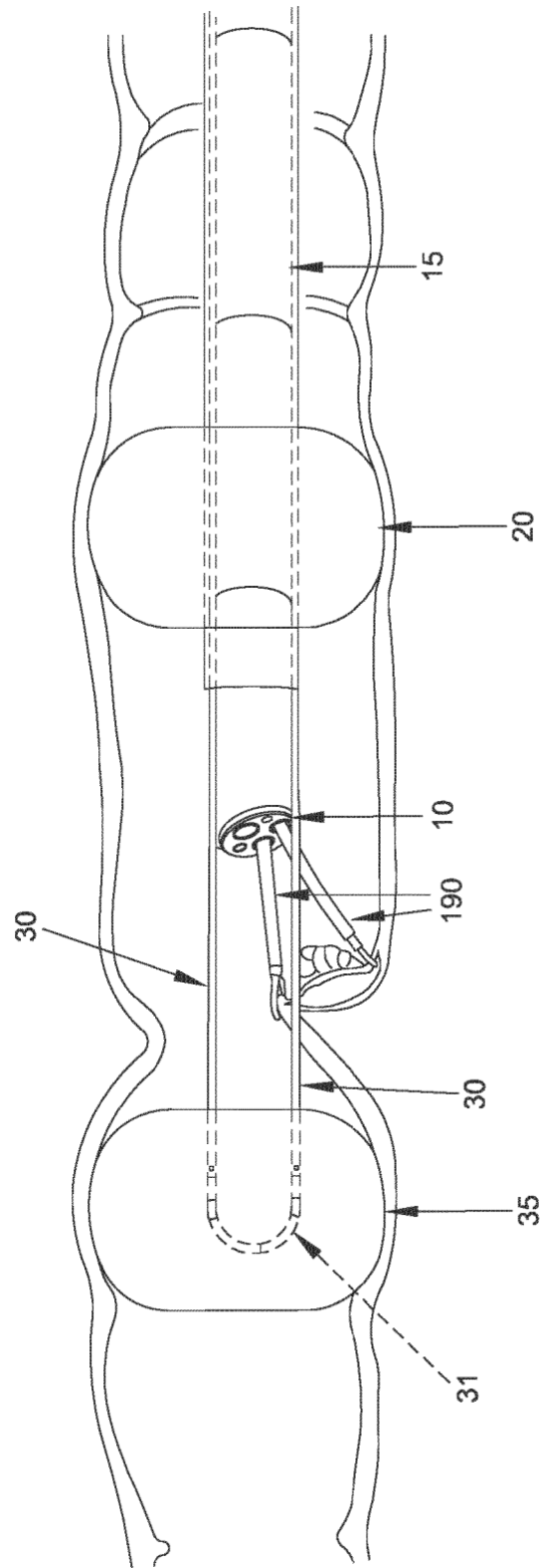


FIG. 99

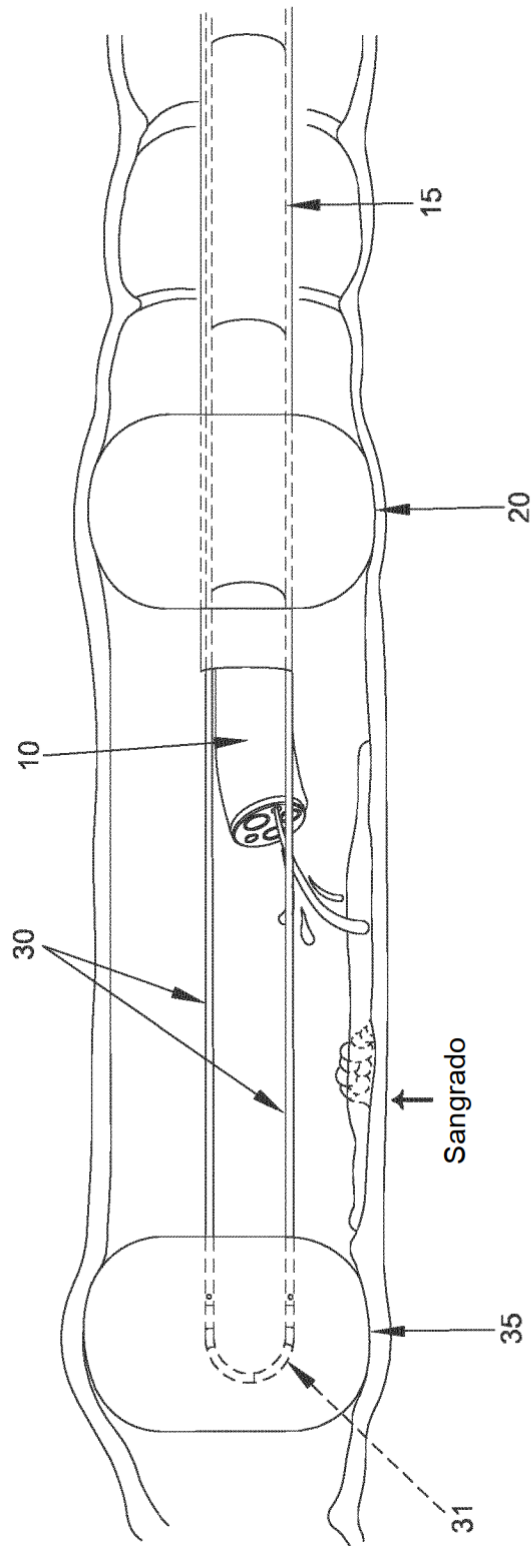




USAR HERRAMIENTAS QUIRÚRGICAS CON  
BUEN CONTROL DEL CAMPO QUIRÚRGICO

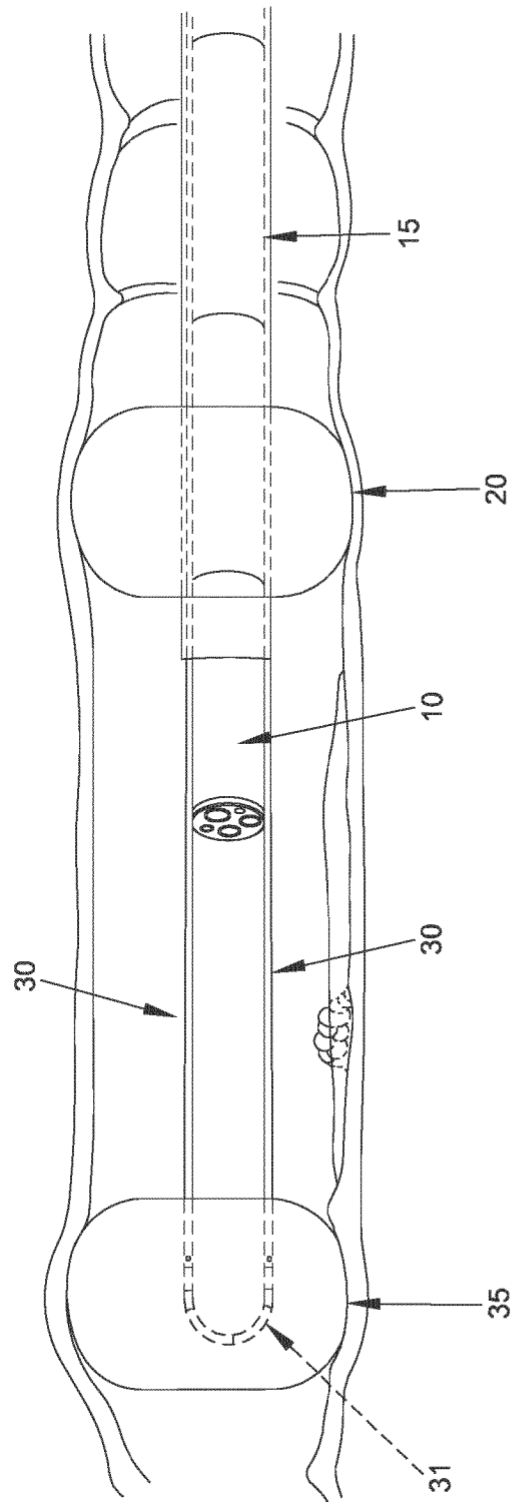
FIG. 100





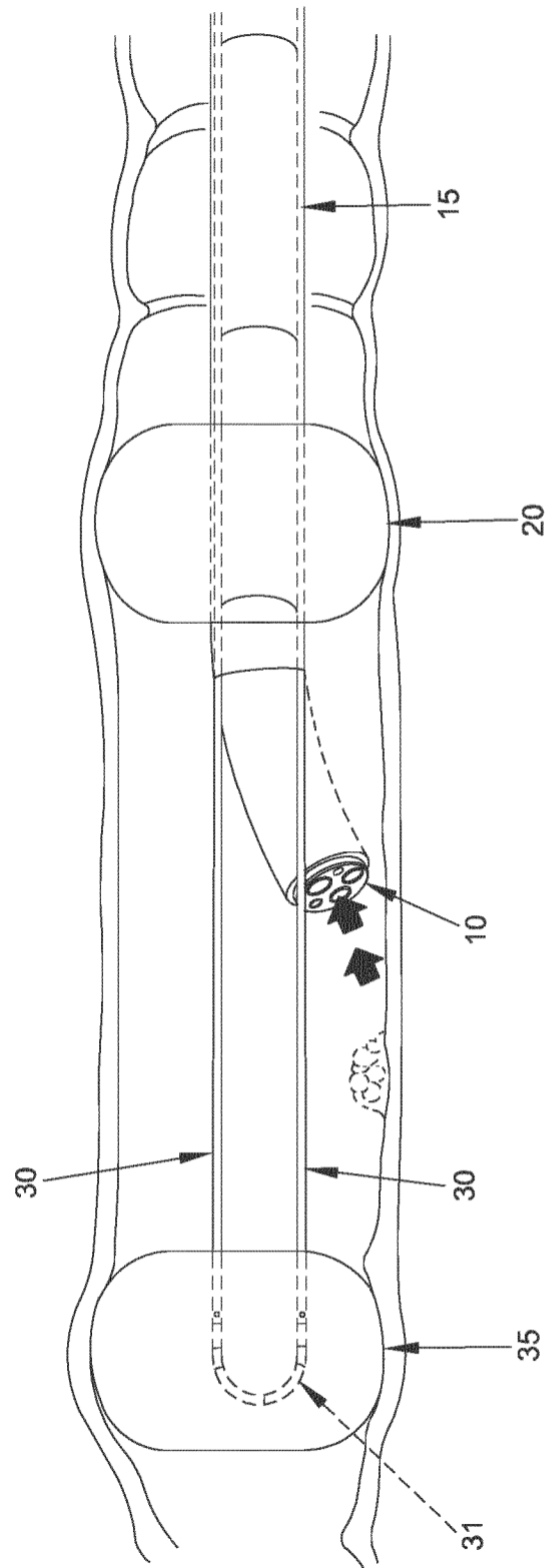
ZONA TERAPÉUTICA AISLADA  
 PERMITE ENJUAGUE RÁPIDO PARA  
 IDENTIFICACIÓN DE SITIOS DE SANGRADO

FIG. 101



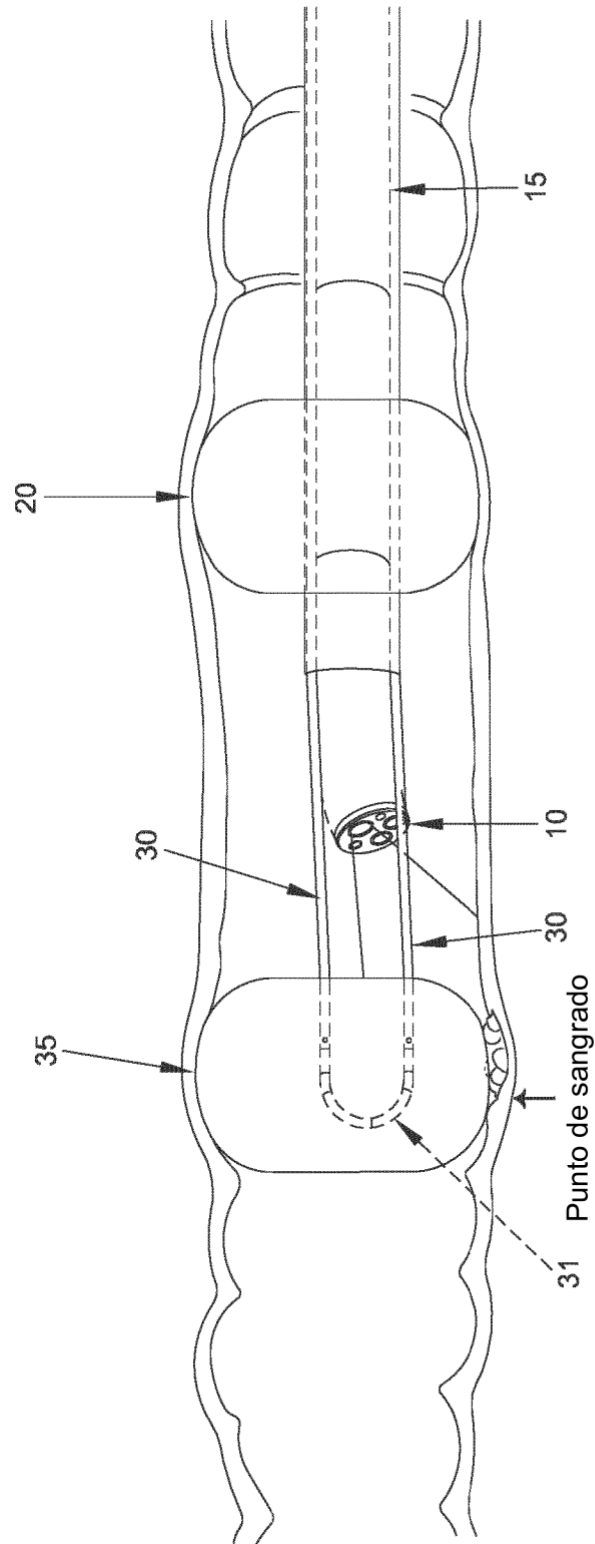
ZONA SELLADA RELLENA CON FLUIDO  
A TRAVÉS DEL CANAL DE TRABAJO

FIG. 102



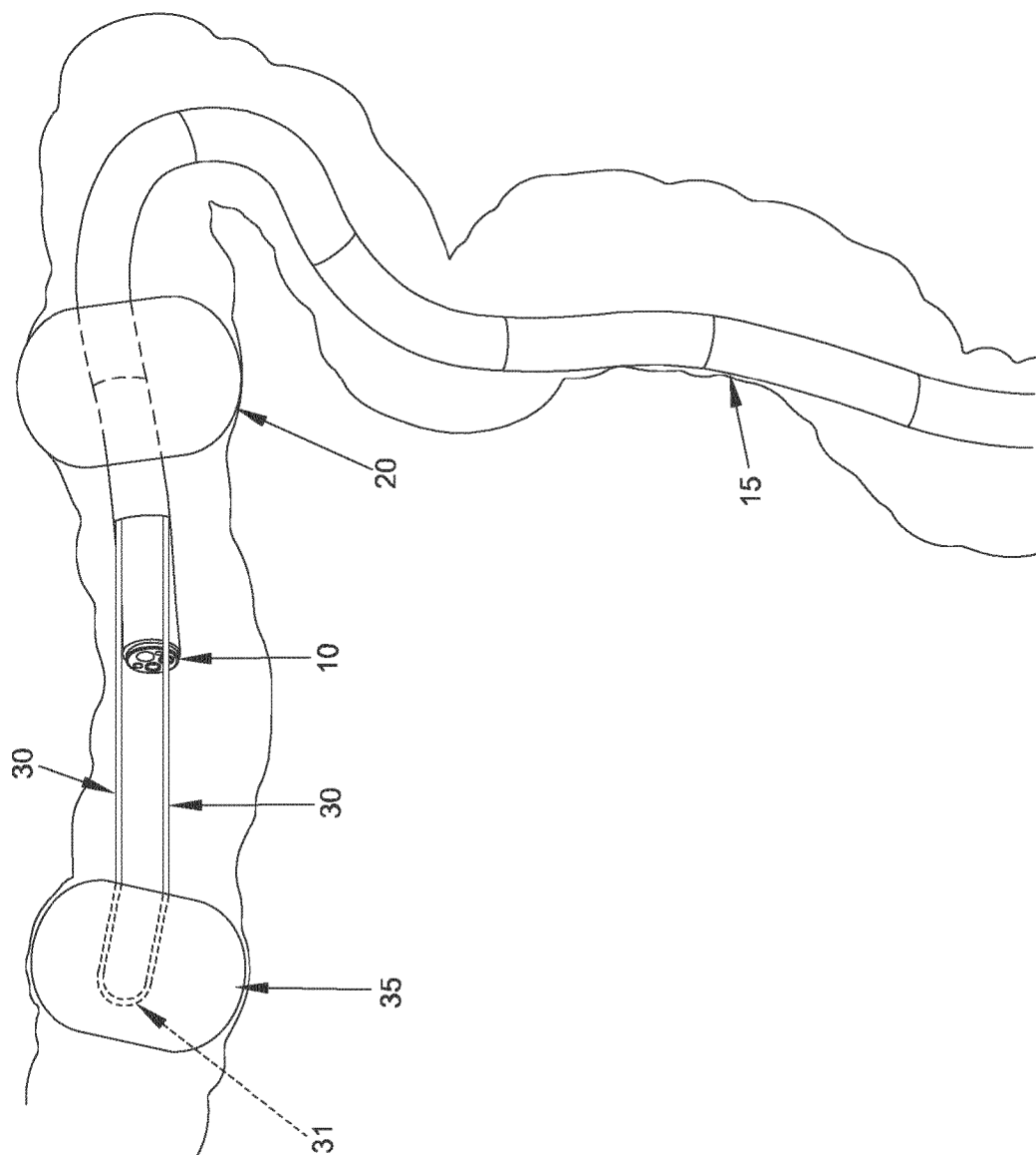
SUCCIONAR FLUIDO PARA EVALUACIÓN  
ADICIONAL DEL SANGRADO

FIG. 103



PUNTO DE SANGRADO CONTROLADO  
POR PRESIÓN DE GLOBO

FIG. 104



GLOBO DE PROA INFLADO  
USADO COMO FRENO

FIG. 105

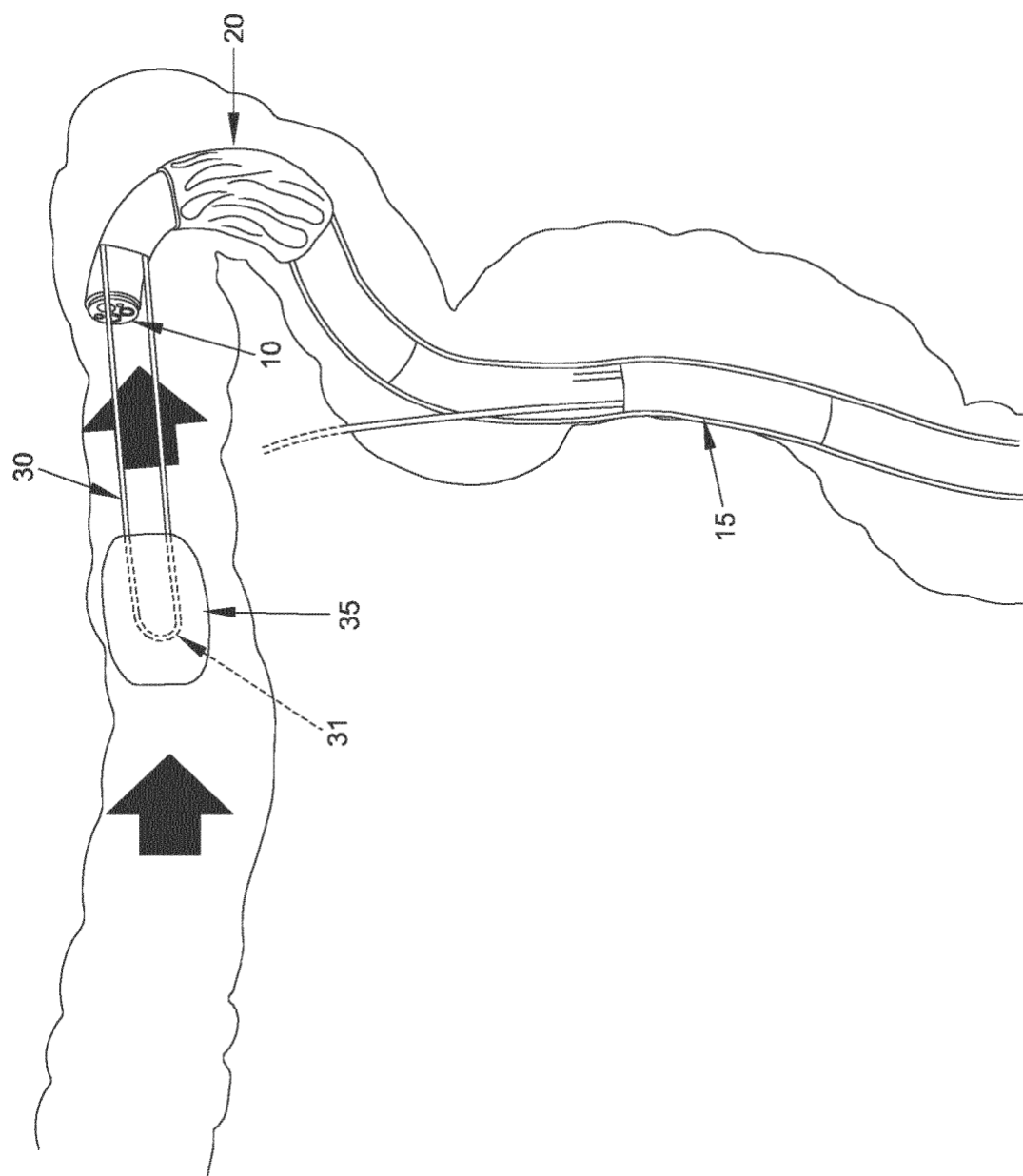
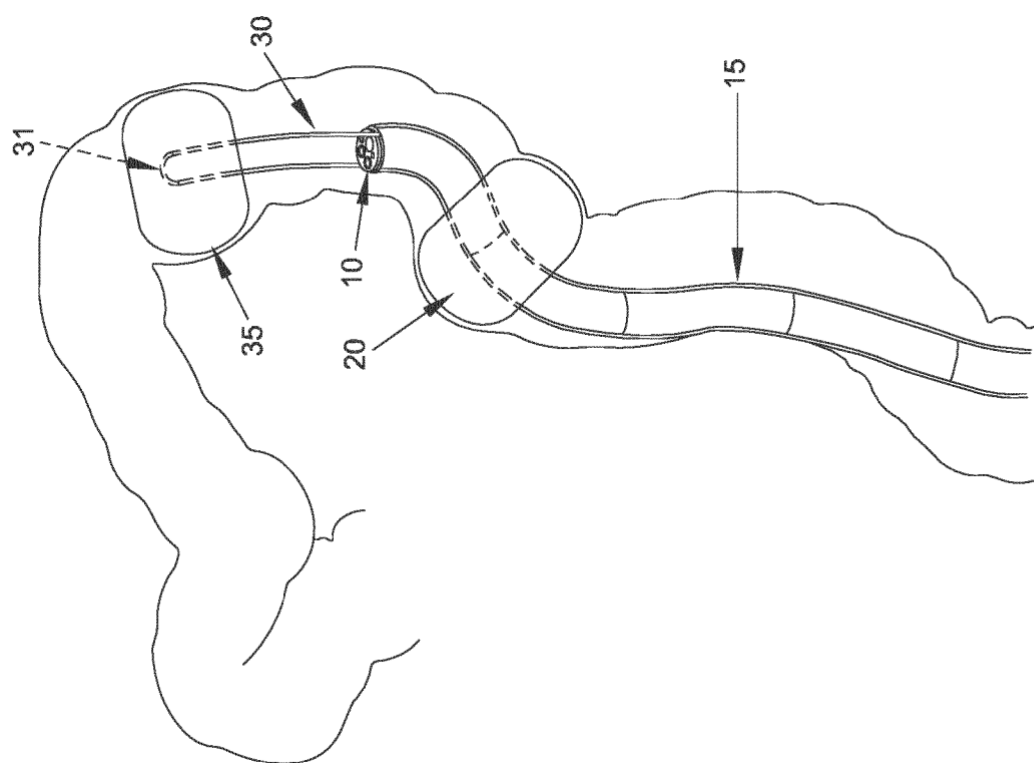


FIG. 106



RETIRADA DE VISOR PASANDO  
A TRAVÉS DE SECCIÓN DEF

FIG. 107

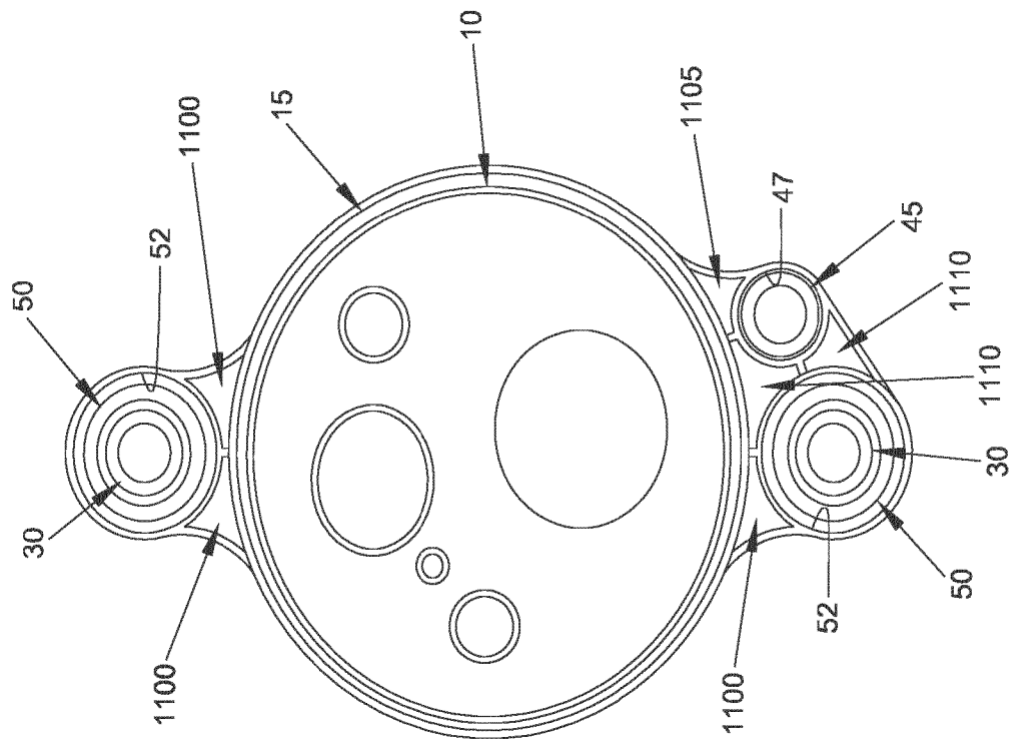


FIG. 108



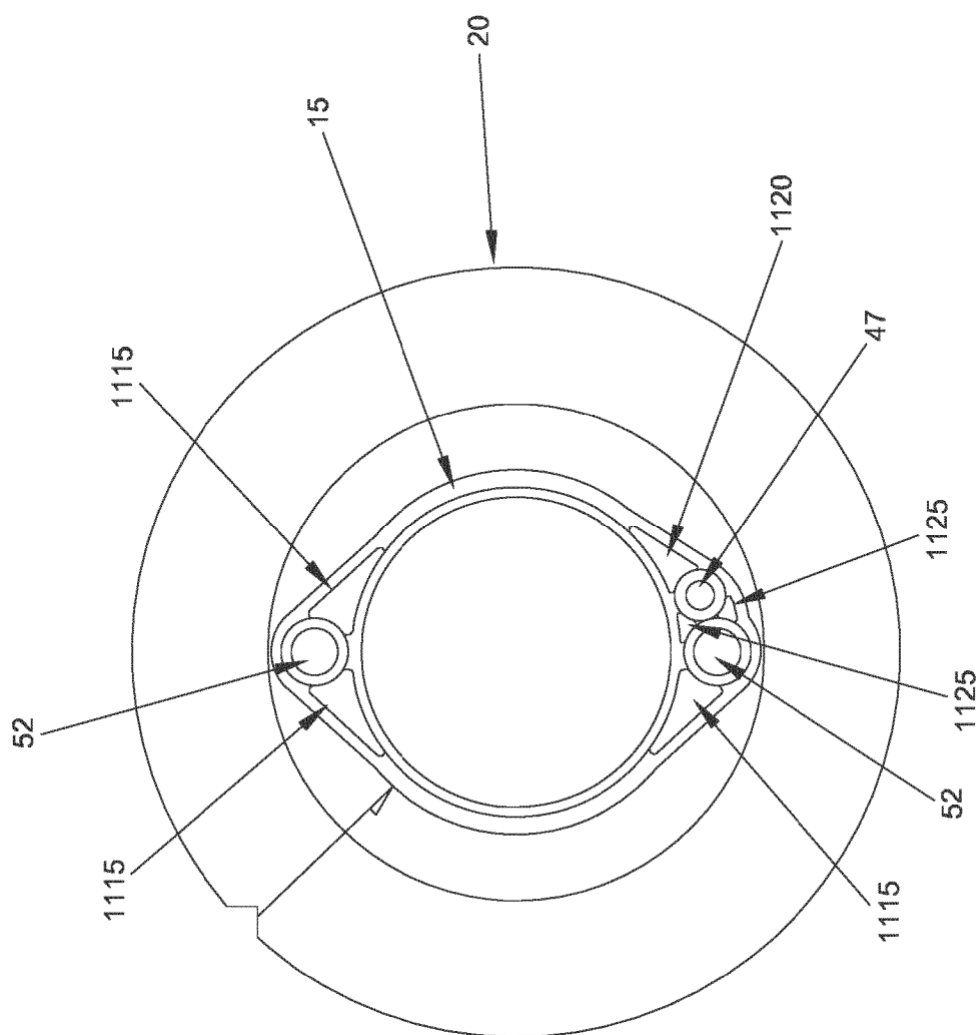


FIG. 109

1115



Figura n.º 3: Inserto de longitud más grande -  
Usado en las luces de varilla de empuje

FIG. 110

1120

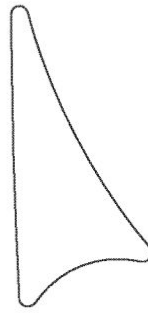


Figura n.º 4: Inserto de longitud más corta -  
Usado en luces de inflado

FIG. 111

1125

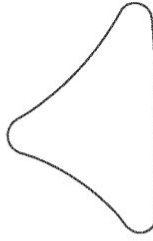


Figura n.º 5: Usado entre las luces  
de inflado y de varilla de empuje

FIG. 112

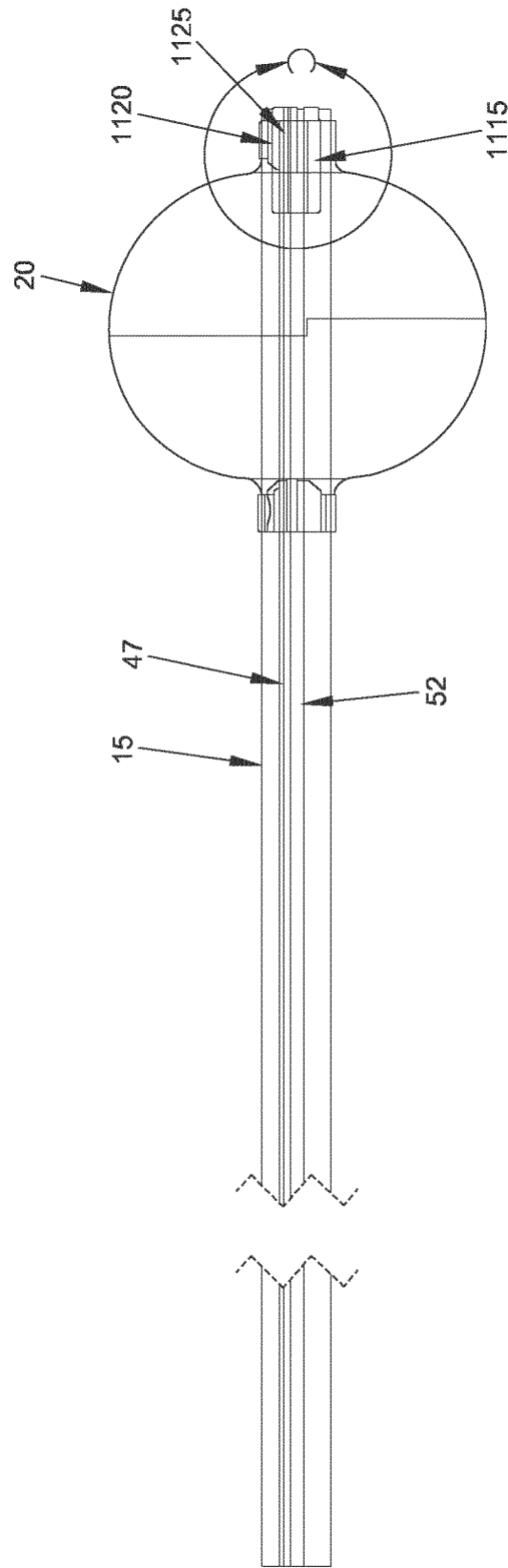


FIG. 113

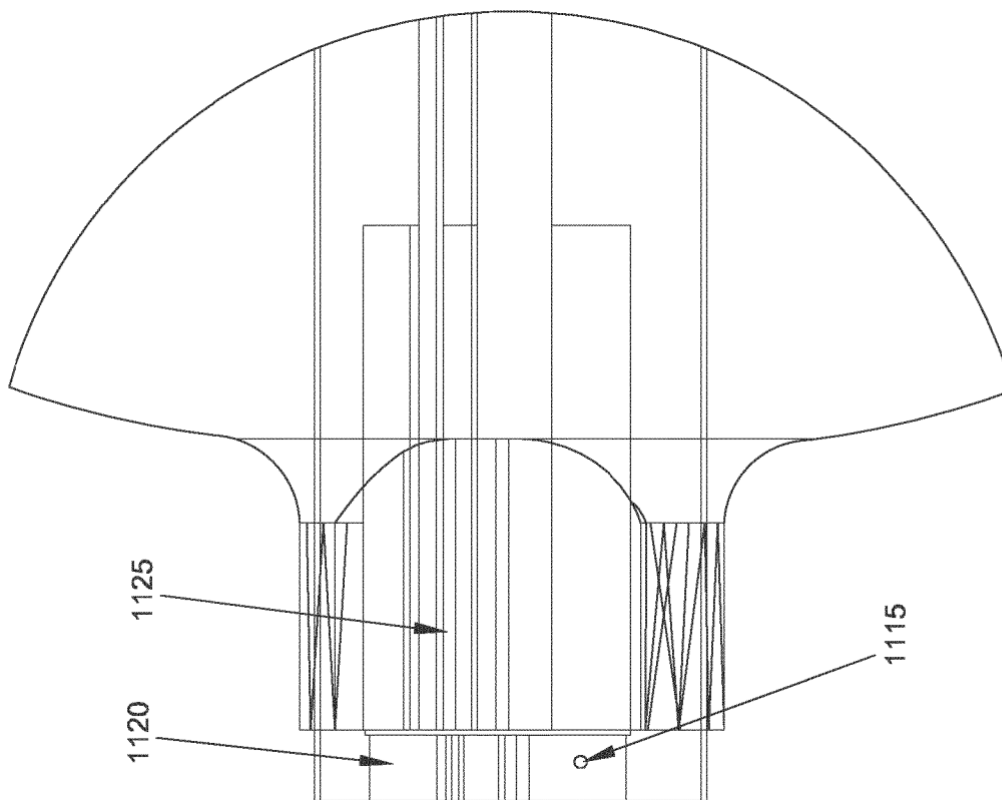
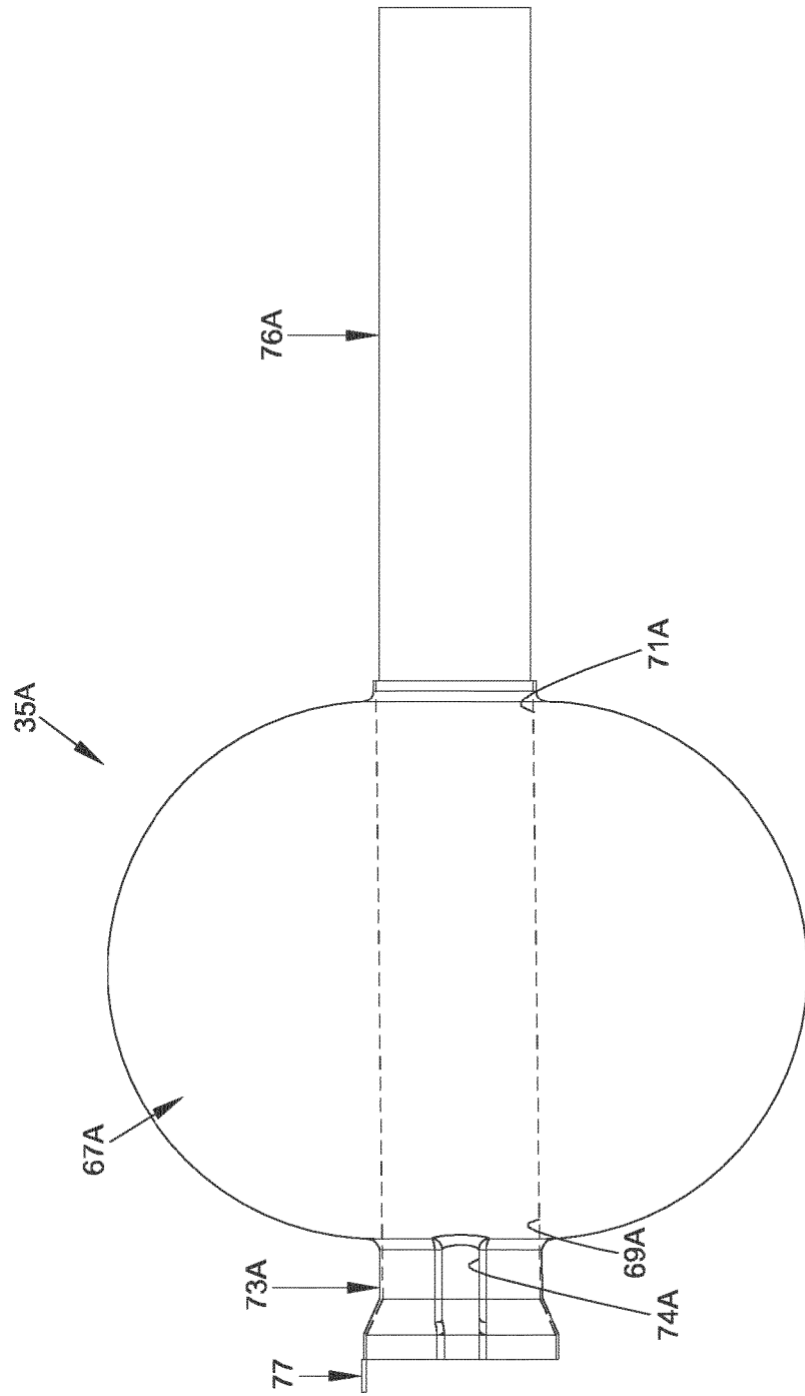


FIG. 114



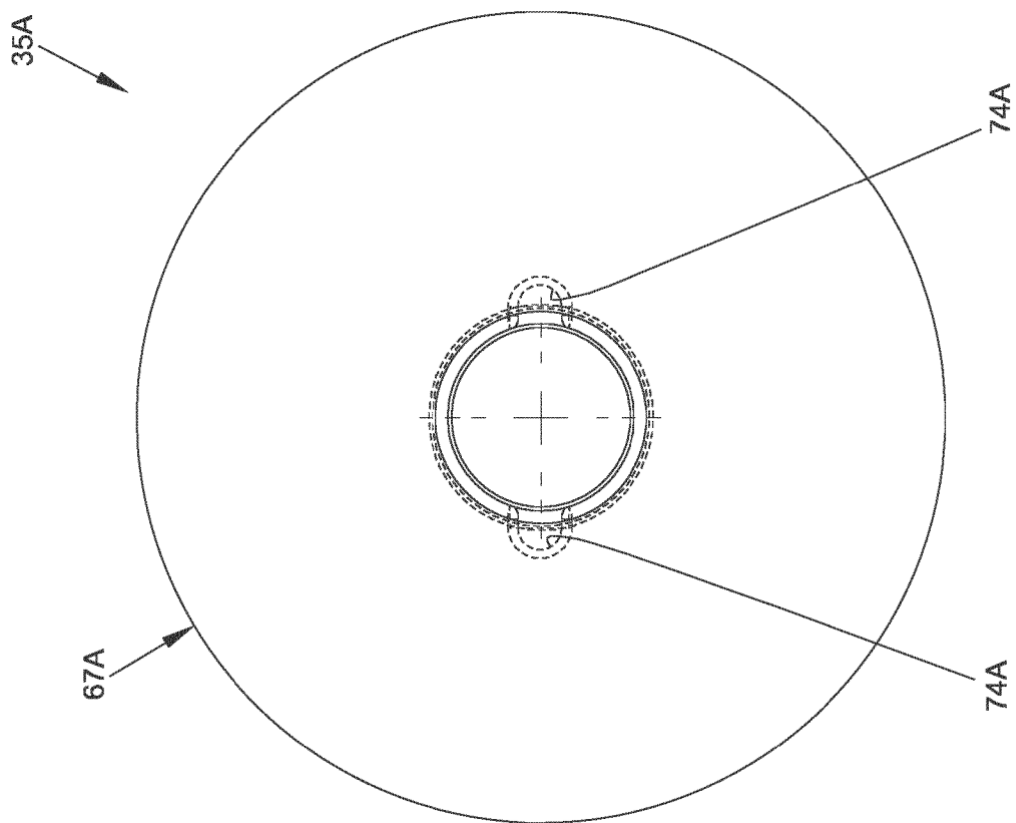


FIG. 116

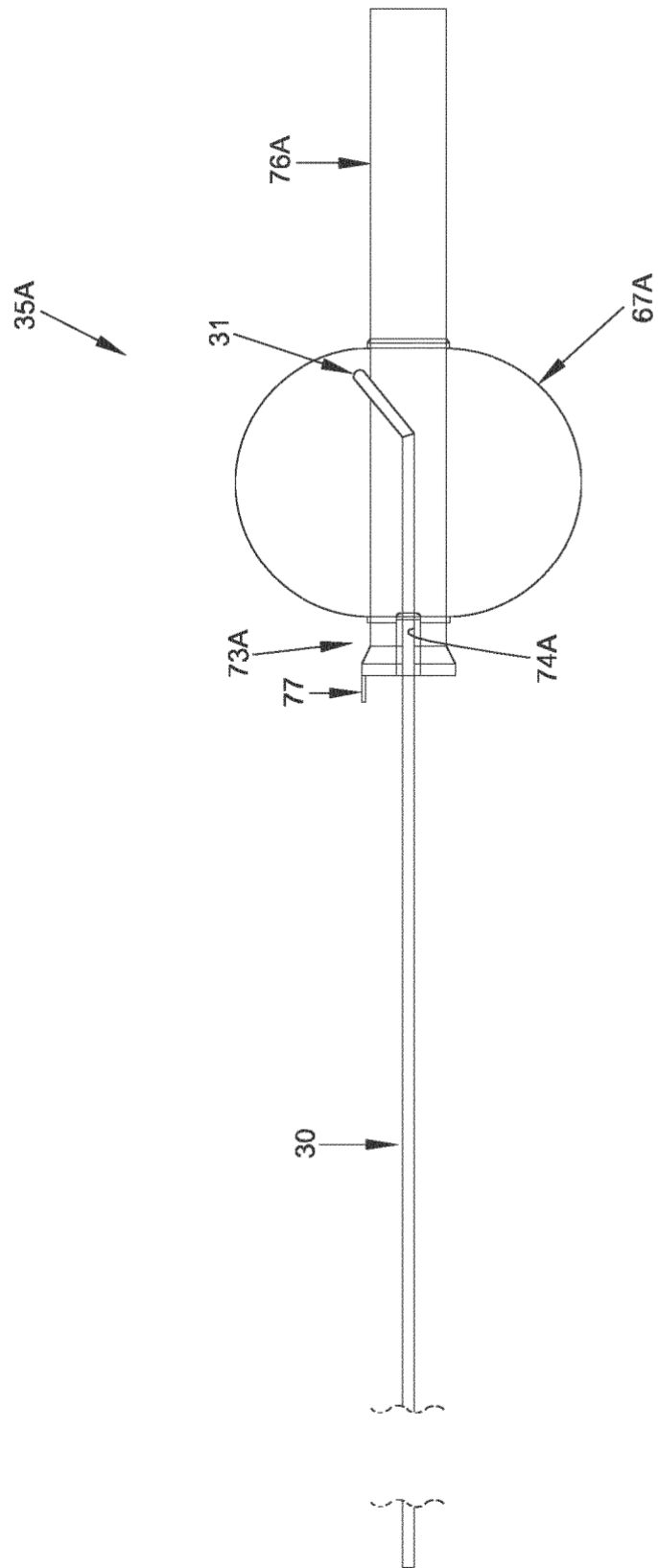


FIG. 117

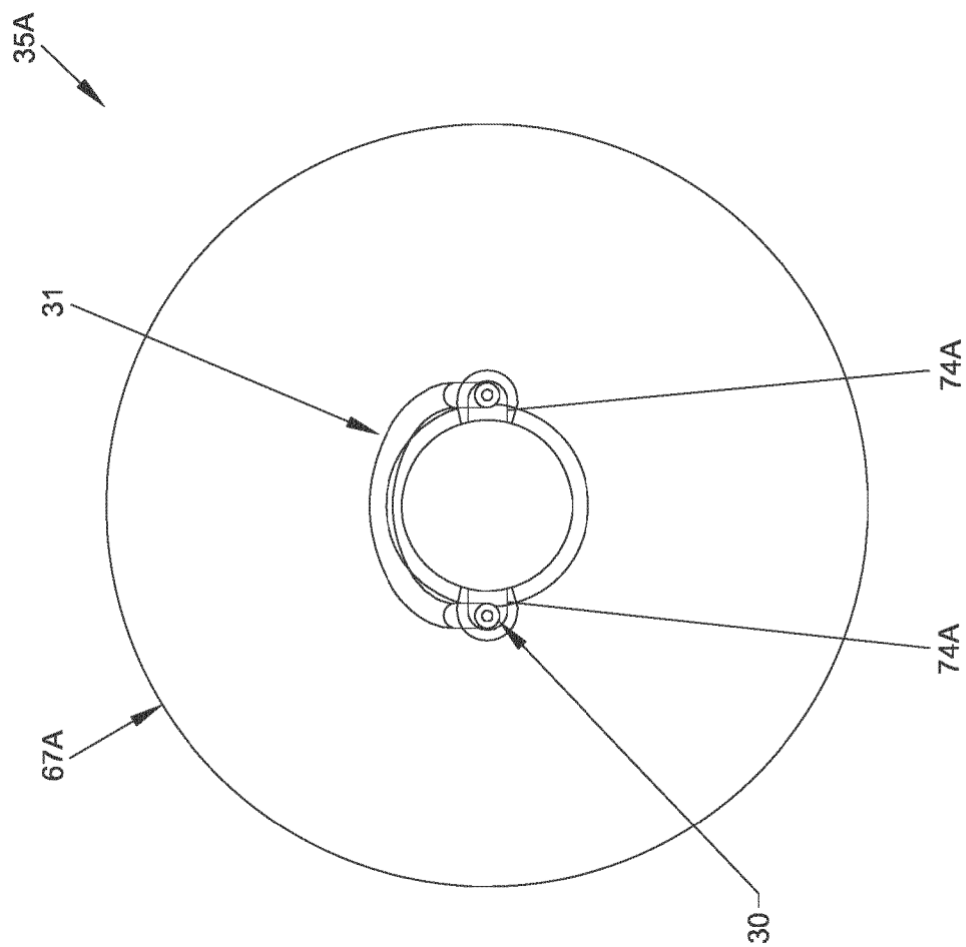
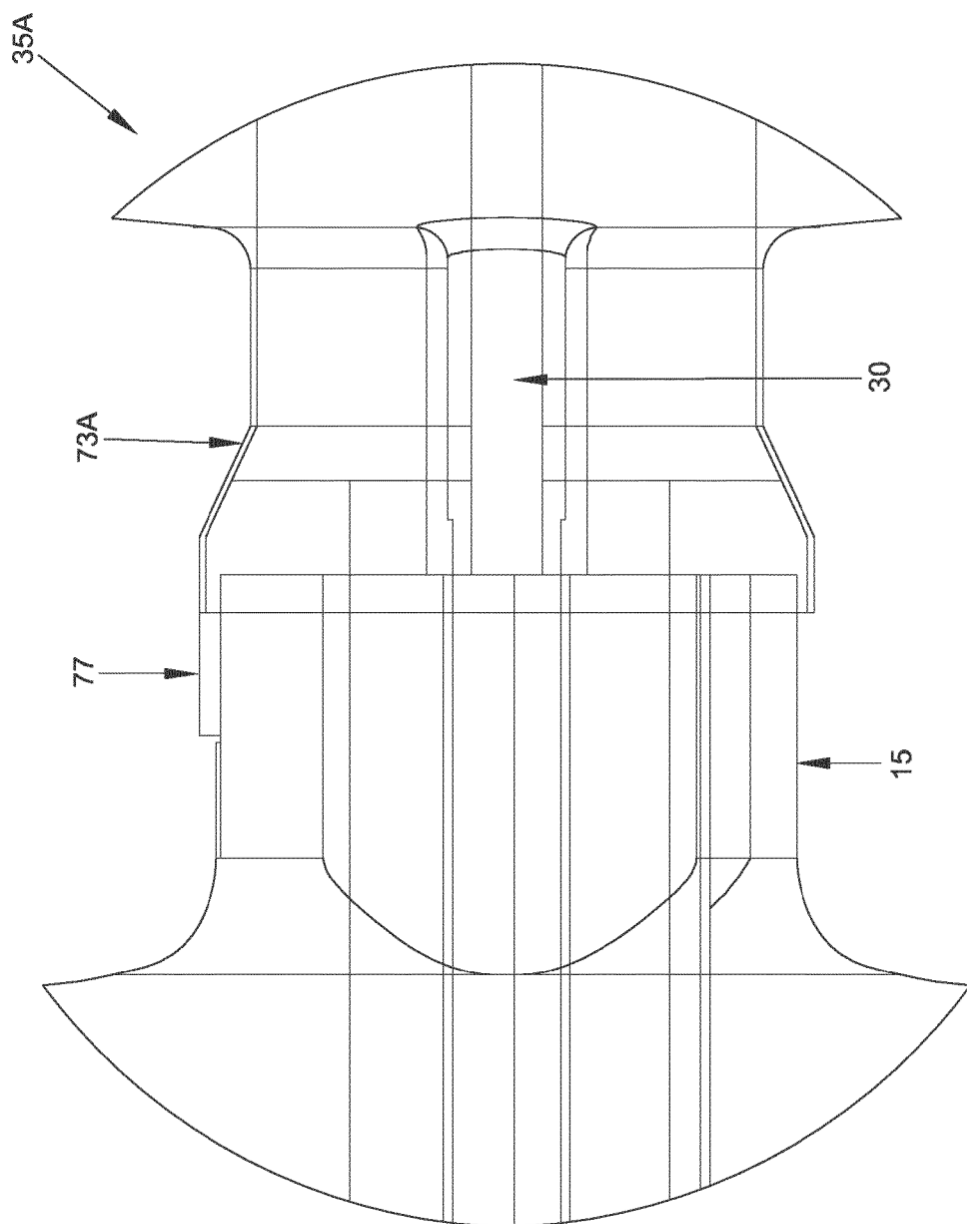
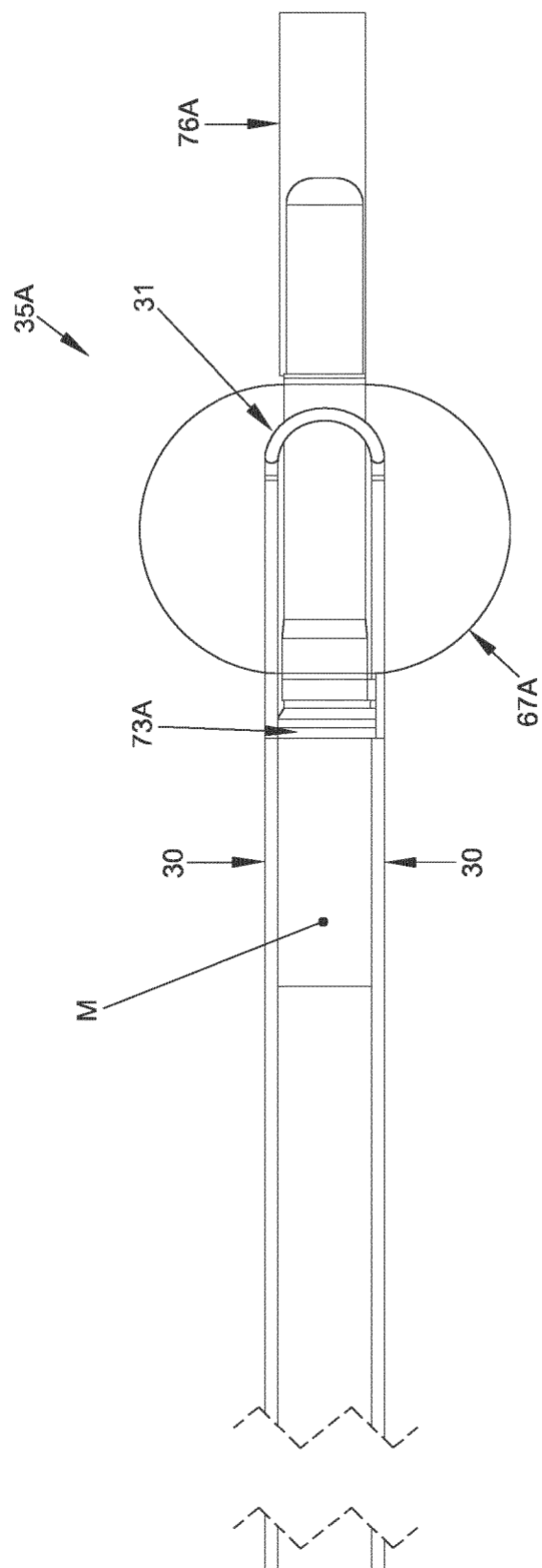
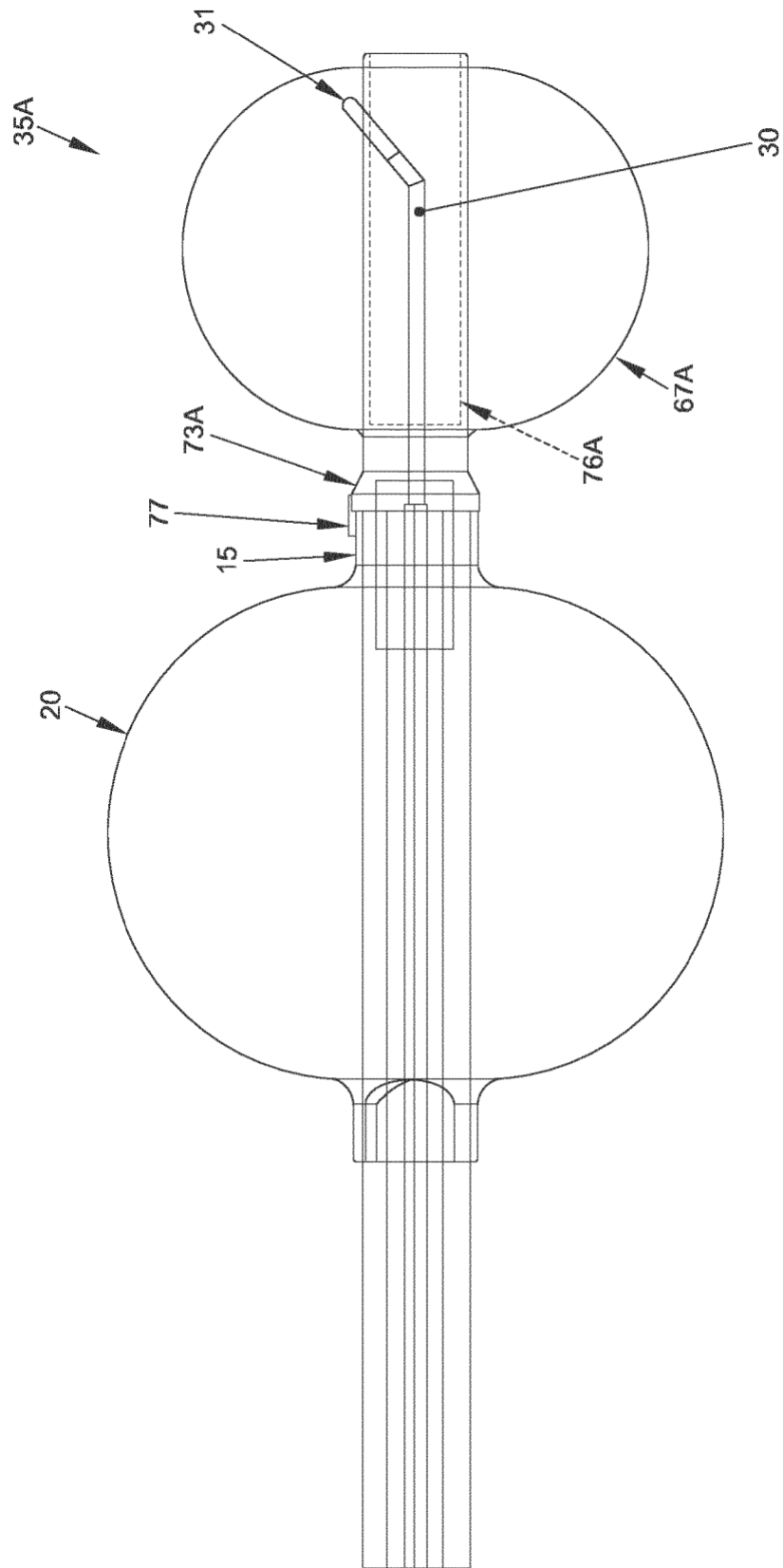


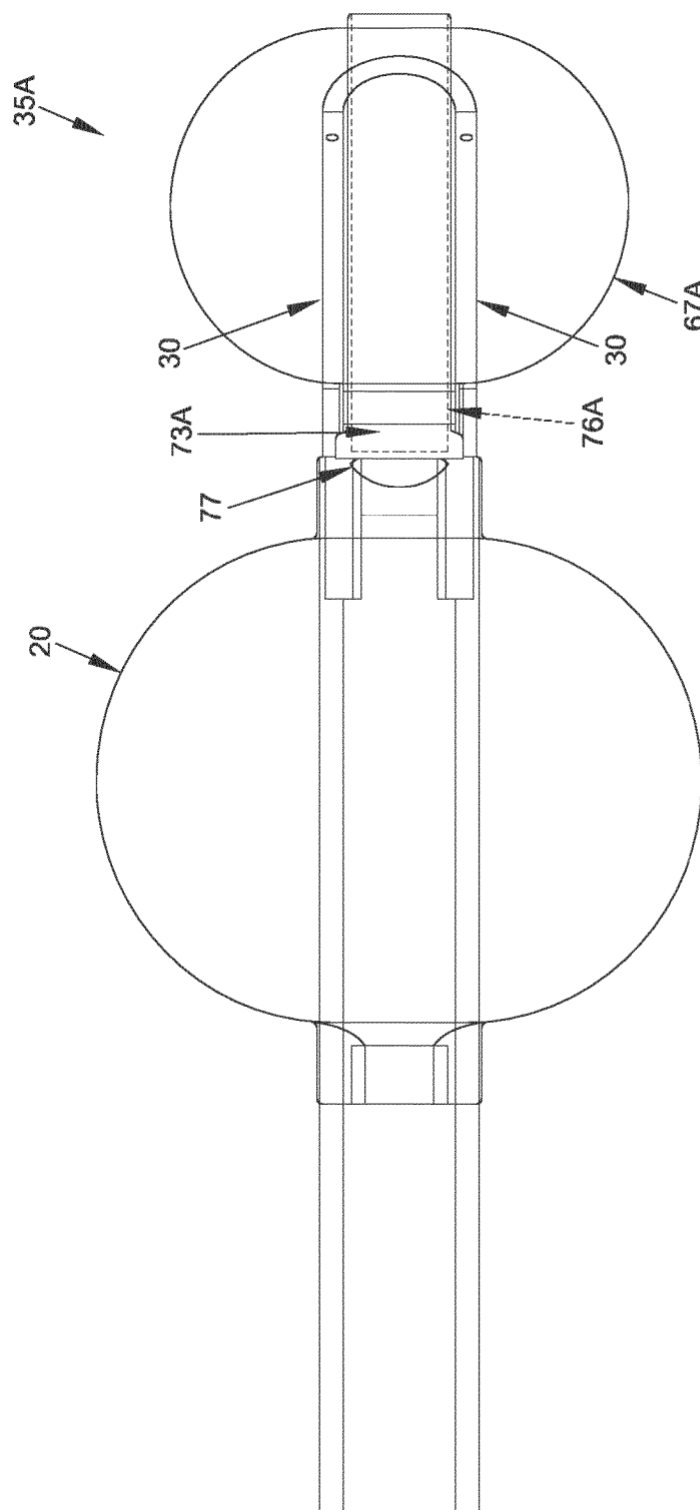
FIG. 118











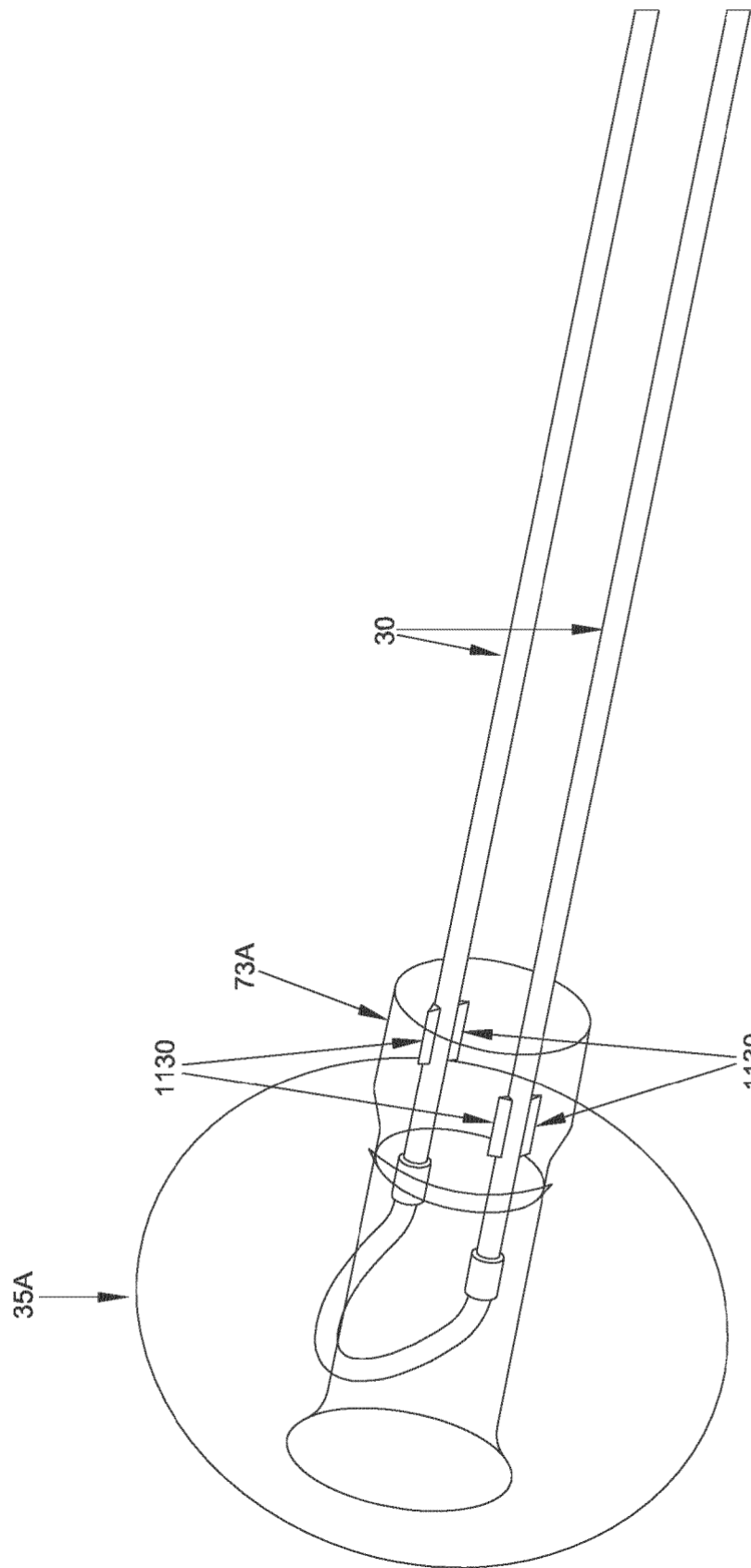


FIG. 123

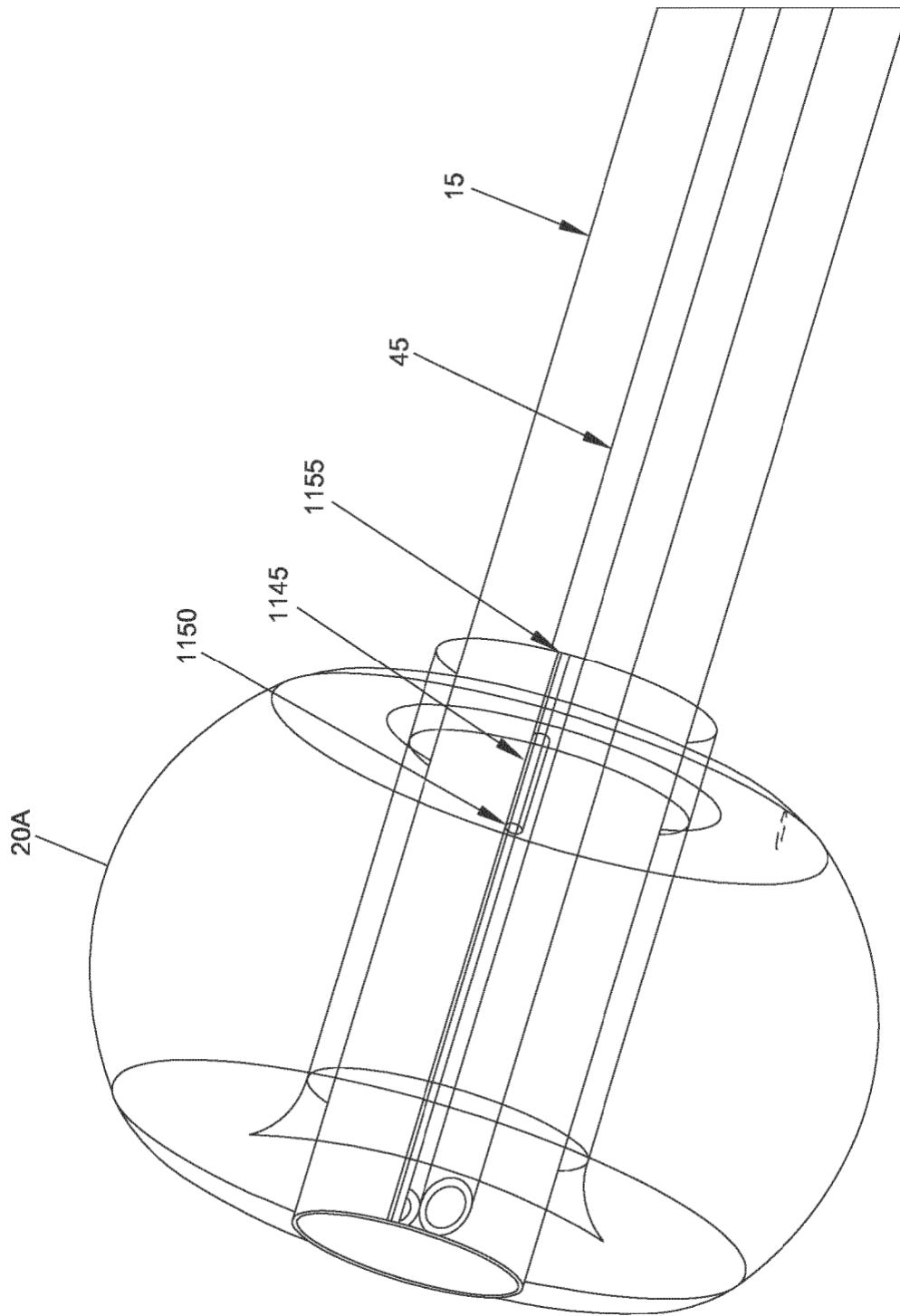


FIG. 124

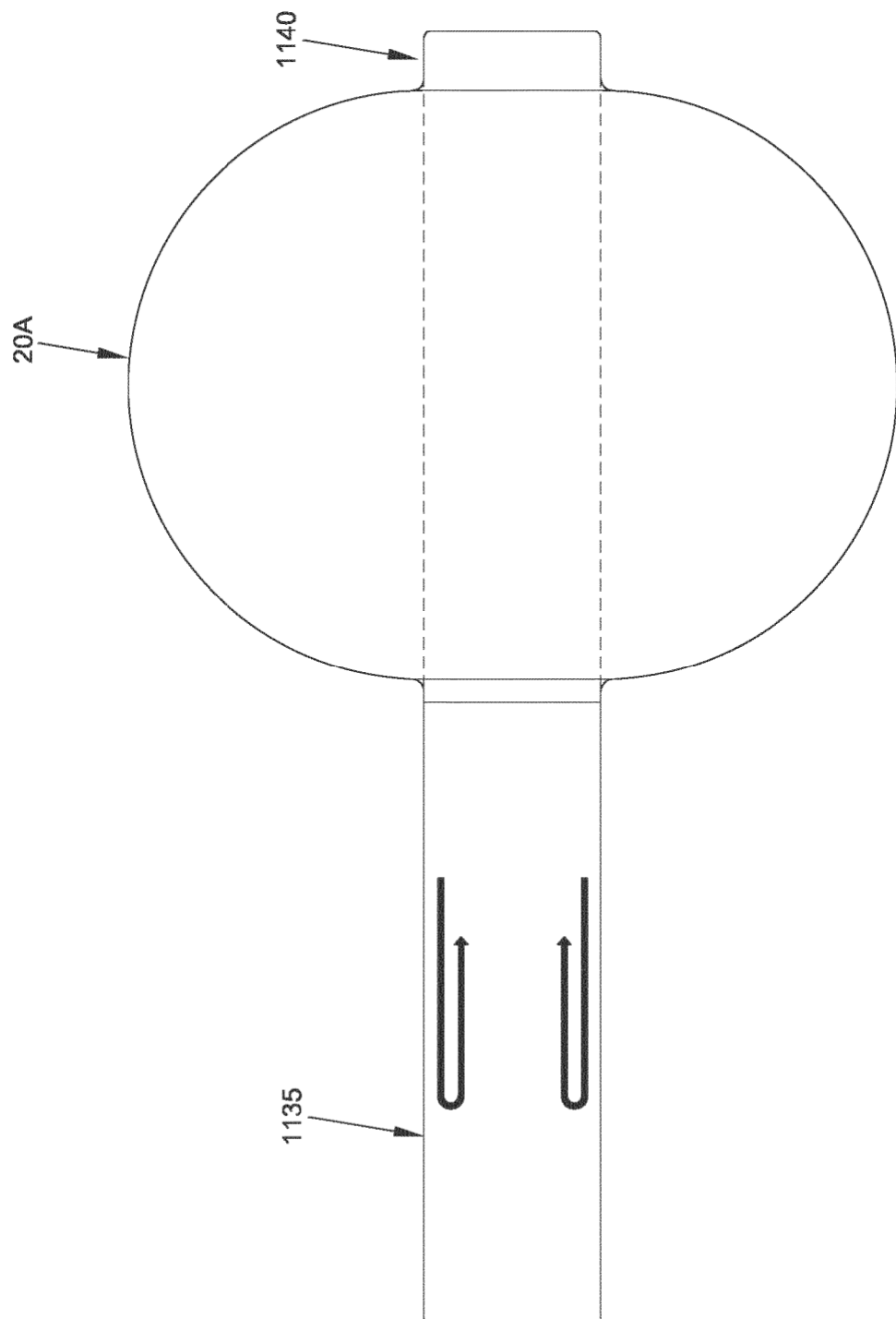


FIG. 125

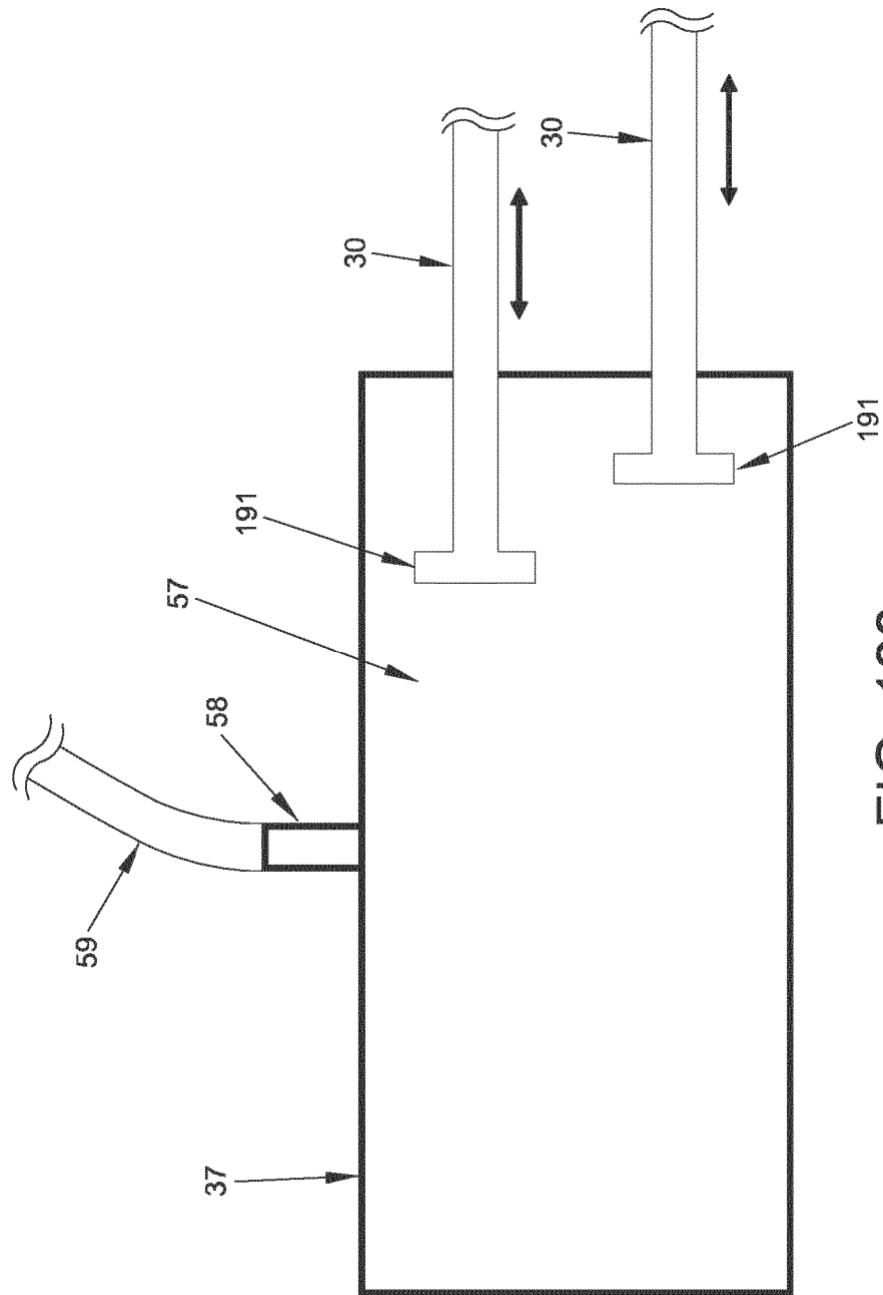


FIG. 126



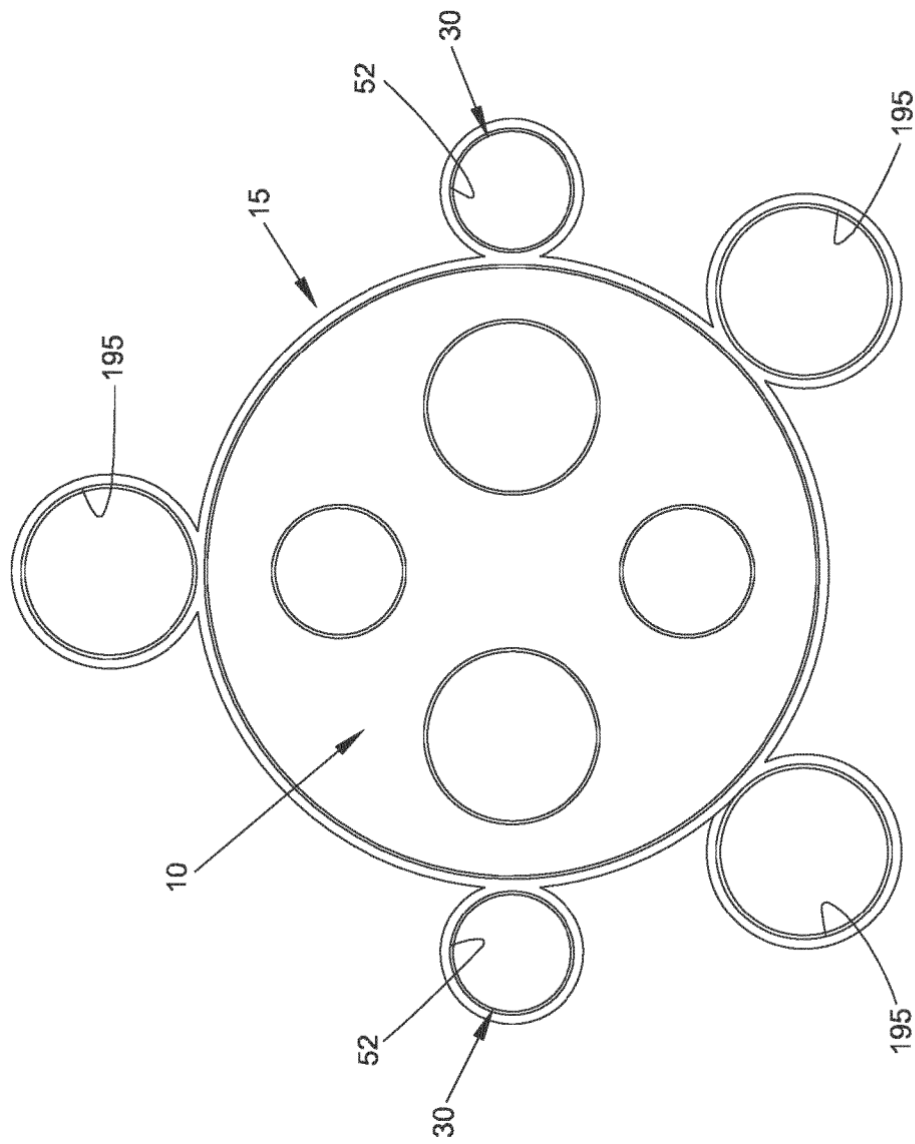


FIG. 127

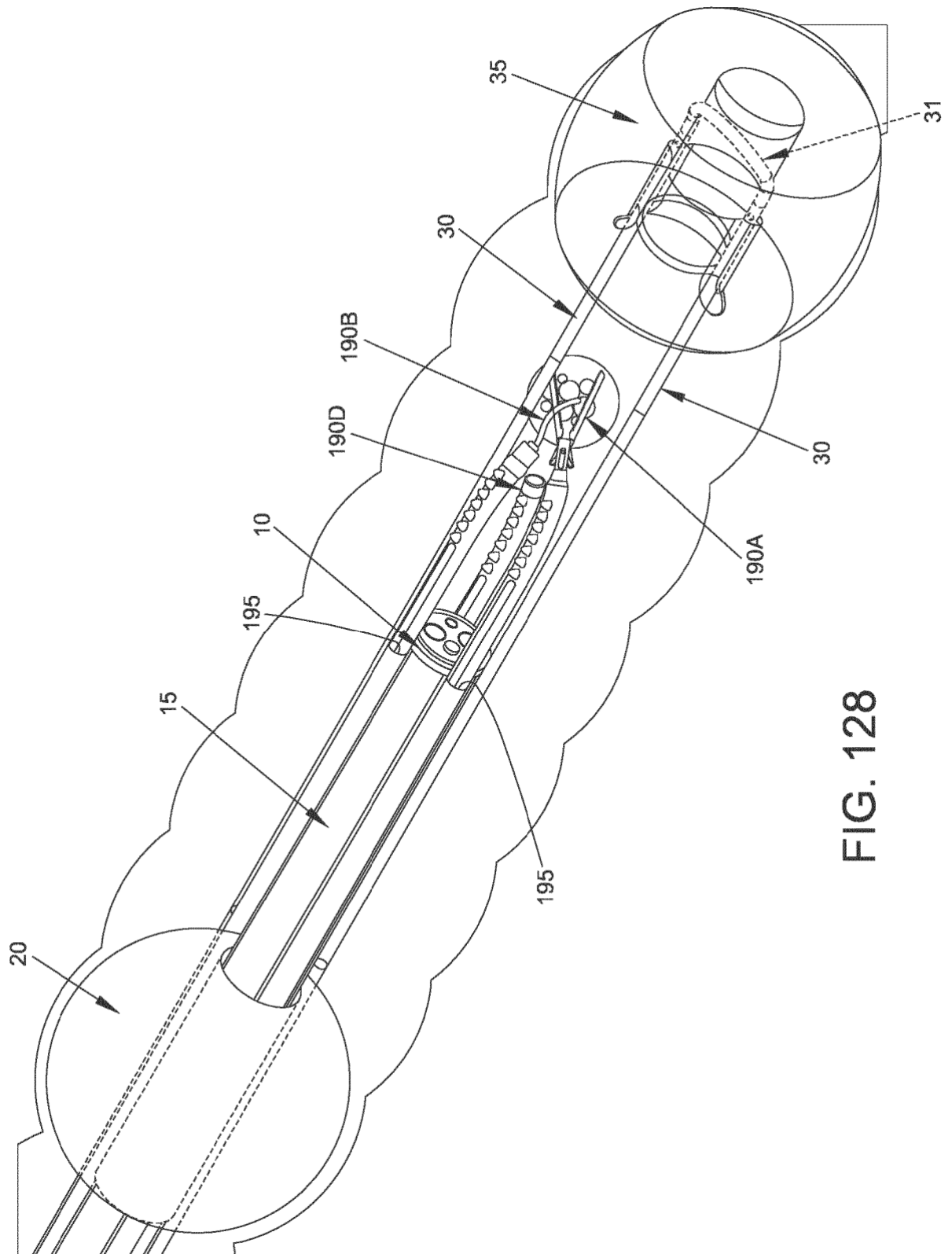
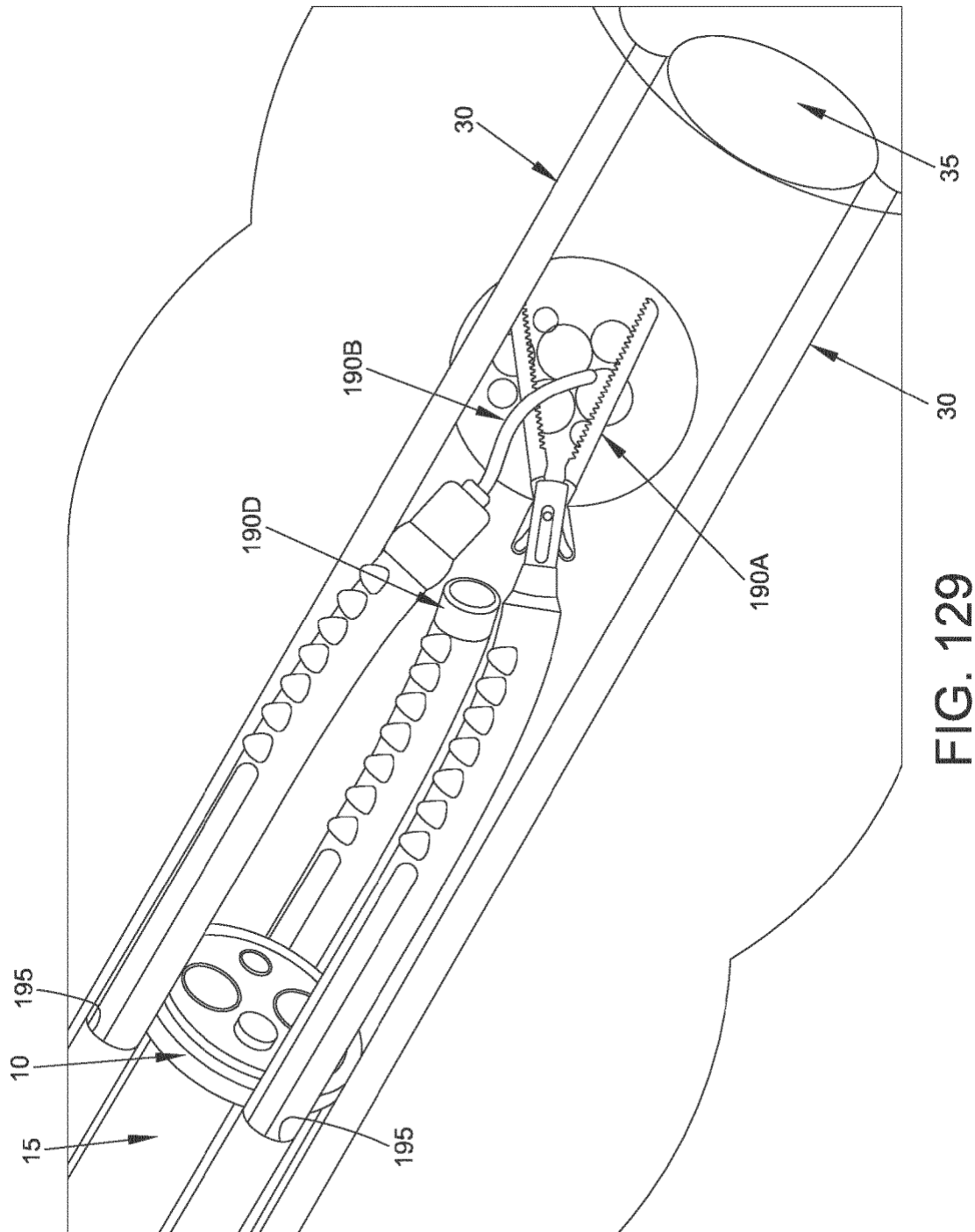


FIG. 128



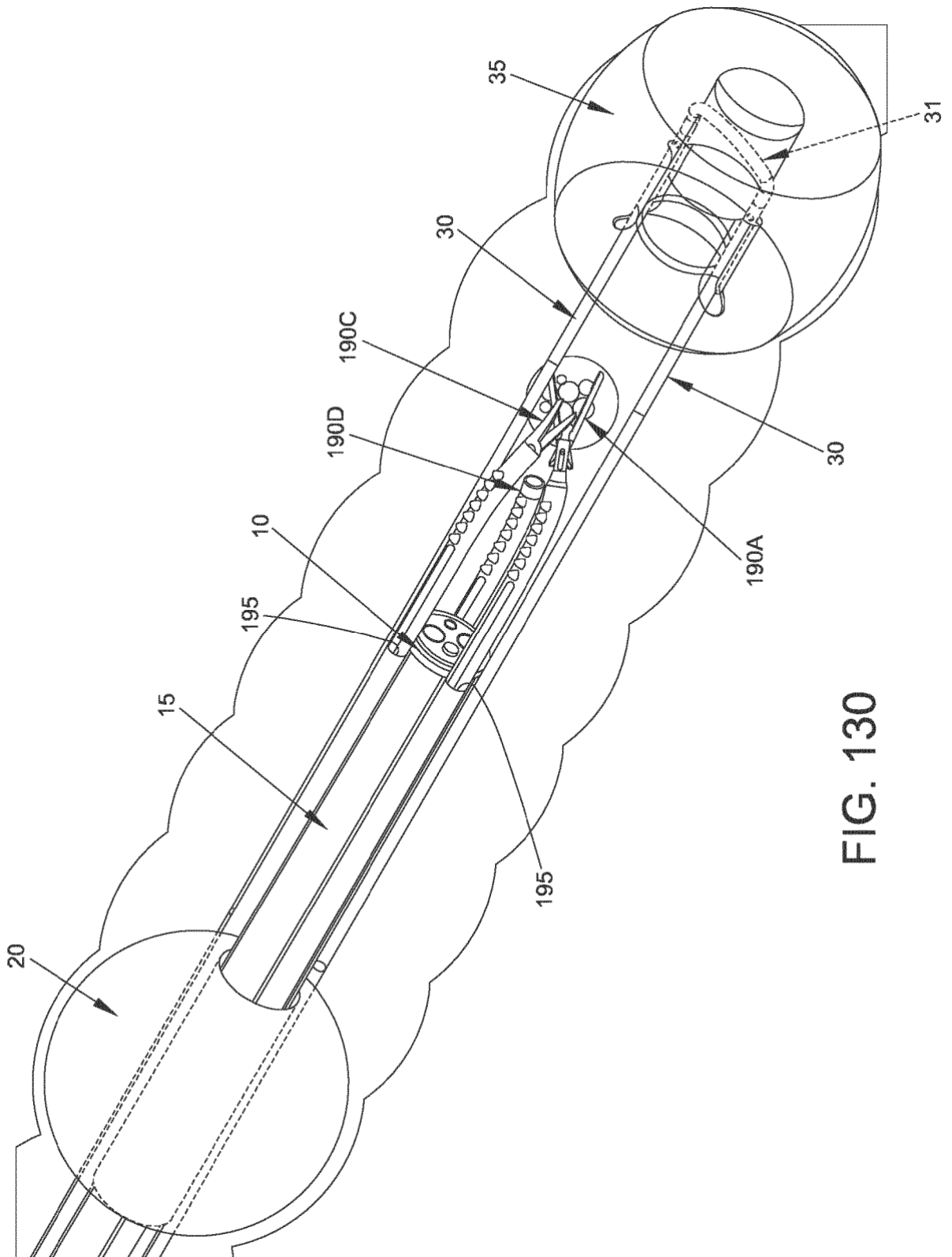


FIG. 130

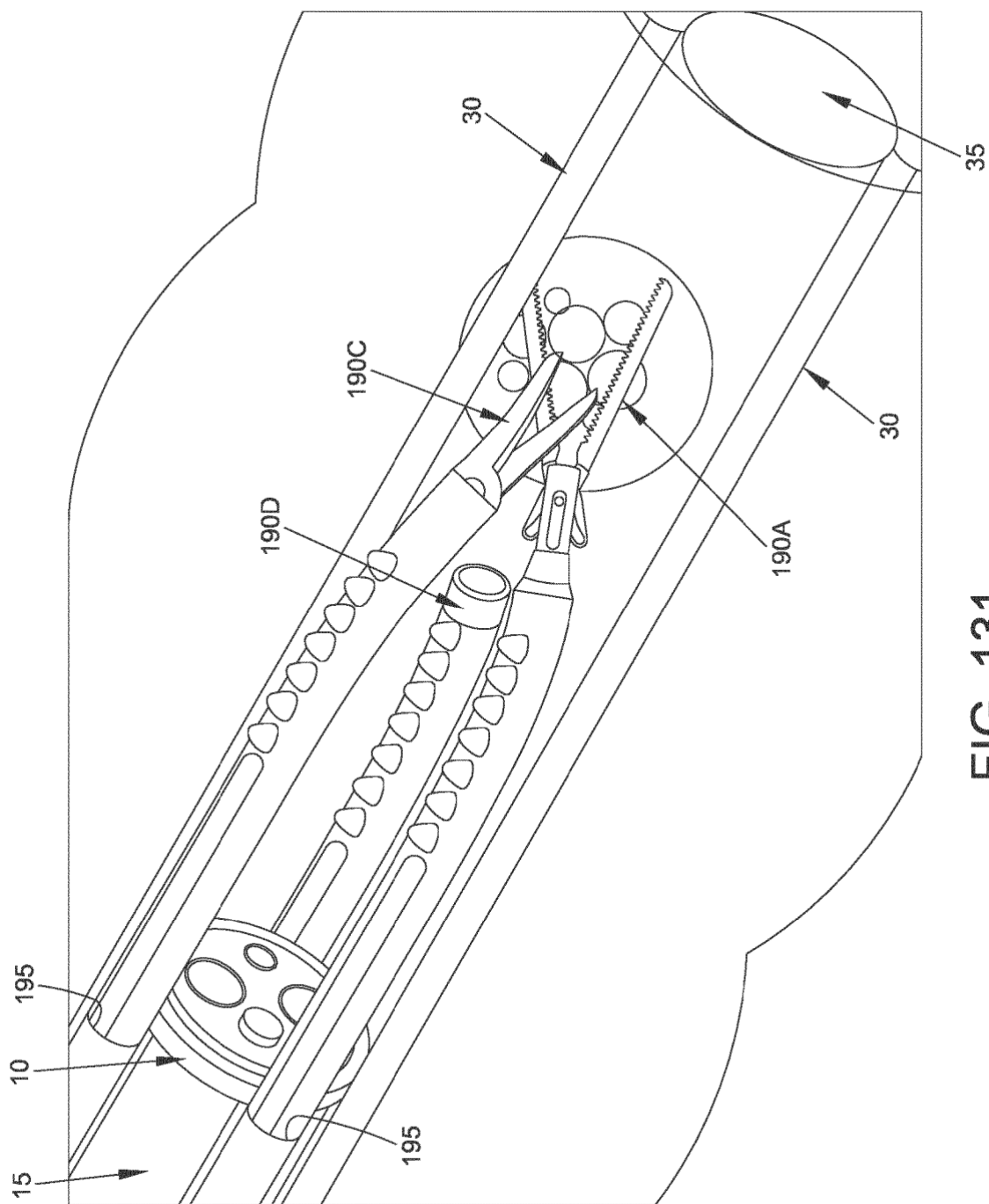


FIG. 131

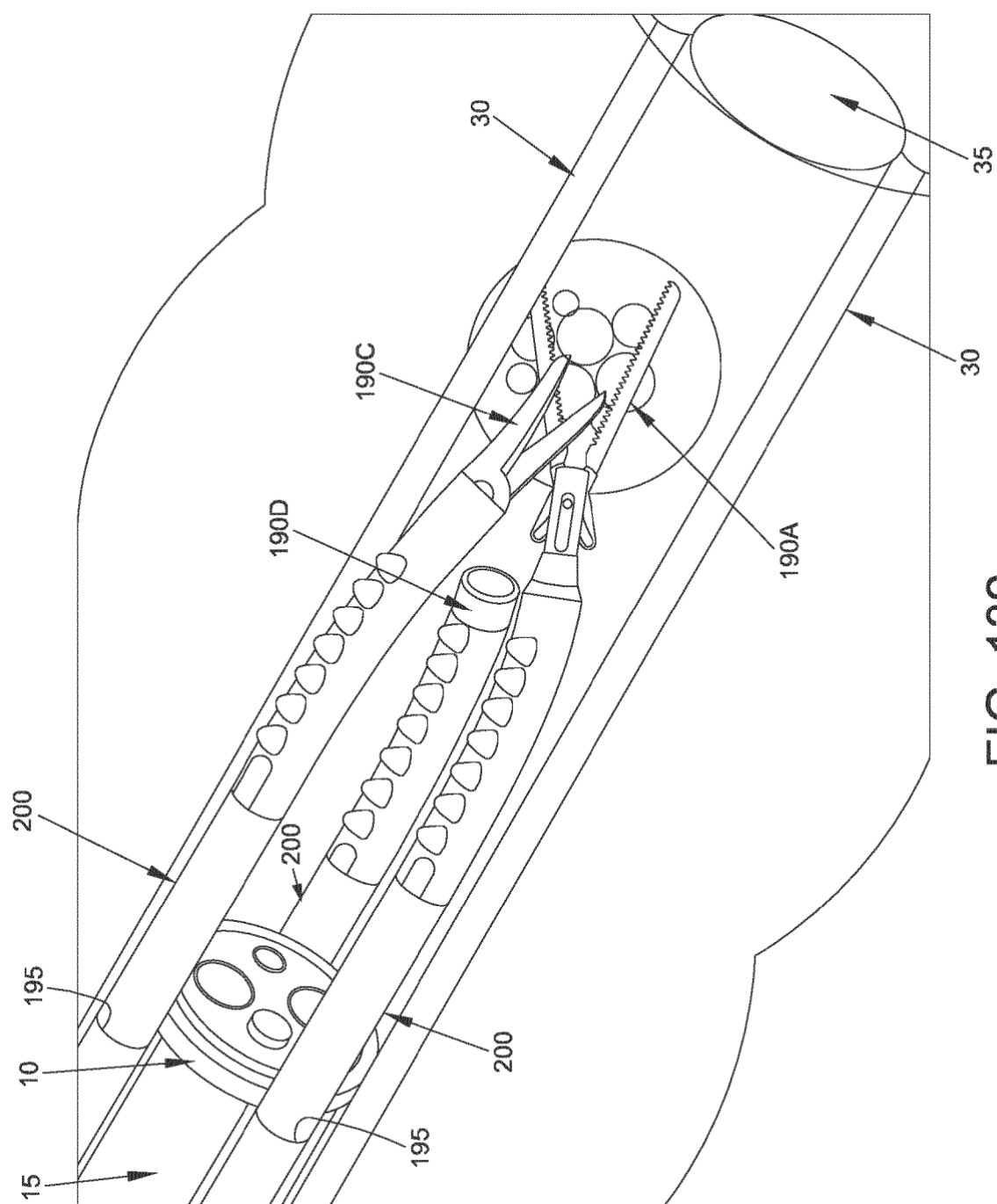


FIG. 132