

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 972 653**

51 Int. Cl.:

**A61B 17/34** (2006.01)

**A61M 13/00** (2006.01)

**A61M 1/00** (2006.01)

**A61B 17/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.02.2018 PCT/US2018/019472**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2018 WO18164858**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.02.2018 E 18764825 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.12.2023 EP 3592261**

54 Título: **Conjunto de tubos multilumen para sistema de circulación de gas con puerto de acceso sellado con gas de lumen único y puerto de acceso sellado a válvula de lumen único**

30 Prioridad:

**08.03.2017 US 201762468417 P**

**14.02.2018 US 201815896291**

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

**13.06.2024**

73 Titular/es:

**CONMED CORPORATION (100.0%)**

**525 French Road**

**Utica, NY 13502, US**

72 Inventor/es:

**SILVER, MIKIYA;**

**KANE, MICHAEL, J. y**

**AUGELLI, MICHAEL, J.**

74 Agente/Representante:

**DÍAZ NUÑEZ, Joaquín**

ES 2 972 653 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de tubos multilumen para sistema de circulación de gas con puerto de acceso sellado con gas de lumen único y puerto de acceso sellado a válvula de lumen único

Antecedentes de la invención

5 1. Campo de la invención

[0001] La presente invención está dirigida a la cirugía endoscópica, y más particularmente, a un sistema de circulación de gas quirúrgico con un conjunto de tubos multilumen conectados con un puerto de acceso sellado con gas de lumen único y un puerto de acceso sellado con válvula de lumen único para su uso durante un procedimiento quirúrgico endoscópico o laparoscópico.

10 2. Descripción de la técnica relacionada

[0002] Las técnicas quirúrgicas laparoscópicas o "mínimamente invasivas" se están generalizando en la realización de procedimientos como colecistectomías, apendicectomías, reparación de hernias y nefrectomías. Entre las ventajas de estos procedimientos figuran la reducción del traumatismo para el paciente, la menor posibilidad de infección y la disminución del tiempo de recuperación. Estas intervenciones en la cavidad abdominal (peritoneal) suelen realizarse mediante un dispositivo denominado trocar o cánula, que facilita la introducción de instrumentos laparoscópicos en la cavidad abdominal del paciente.

15 [0003] Además, tales procedimientos implican comúnmente llenar o "insuflar" la cavidad abdominal con un fluido presurizado, como el dióxido de carbono, para crear un espacio operativo, que se denomina neumoperitoneo. La insuflación puede llevarse a cabo mediante un dispositivo de acceso quirúrgico, como un trocar, equipado para administrar fluido insuflador, o mediante un dispositivo de insuflación independiente, como una aguja de insuflación (veress). La introducción de instrumentos quirúrgicos en el neumoperitoneo sin una pérdida sustancial de gas de insuflación es deseable, a fin de mantener el neumoperitoneo.

20 [0004] Durante los procedimientos laparoscópicos típicos, el cirujano realiza de tres a cuatro pequeñas incisiones, por lo general no mayores de unos doce milímetros cada una, que se suelen hacer con los propios dispositivos de acceso quirúrgico, a menudo utilizando un insertador u obturador independiente colocado en ellos. Tras la inserción, se retira el obturador y el trocar permite el acceso de los instrumentos a la cavidad abdominal. Los trocares típicos proporcionan una vía para insuflar la cavidad abdominal, de modo que el cirujano dispone de un espacio interior abierto en el que trabajar.

25 [0005] El trocar también debe proporcionar una forma de mantener la presión dentro de la cavidad mediante el sellado entre el trocar y el instrumento quirúrgico que se está utilizando, al tiempo que permite al menos una cantidad mínima de libertad de movimiento para los instrumentos quirúrgicos. Dichos instrumentos pueden incluir, por ejemplo, tijeras, instrumentos de agarre e instrumentos de oclusión, unidades de cauterización, cámaras, fuentes de luz y otros instrumentos quirúrgicos. Los trocares suelen disponer de elementos o mecanismos de sellado para impedir la salida del gas de insuflación de la cavidad abdominal. Estos mecanismos de sellado a menudo comprenden una válvula tipo "pico de pato" hecha de un material relativamente flexible, para sellar alrededor de una superficie exterior de los instrumentos quirúrgicos que pasan a través del trocar.

30 [0006] SurgiQuest, Inc. una filial propiedad al 100% de ConMed Corporation ha desarrollado dispositivos de acceso quirúrgico sellados con gas únicos que permiten un acceso fácil a una cavidad quirúrgica insuflada sin necesidad de sellos de válvula mecánicos convencionales, como se describe, por ejemplo, en la Patente de EE.UU n.º 7.854.724. Estos dispositivos están contruidos a partir de varios componentes anidados que incluyen una porción de cuerpo tubular interior y una porción de cuerpo tubular exterior coaxial. La porción de cuerpo tubular interior define un lumen central para introducir instrumentos quirúrgicos laparoscópicos convencionales en la cavidad abdominal de un paciente y la porción de cuerpo tubular exterior define un lumen anular que rodea la porción de cuerpo tubular interior para suministrar el gas de insuflación a la cavidad abdominal del paciente y para facilitar la detección periódica de la presión abdominal.

35 [0007] Aunque estos dispositivos de acceso sellados con gas de doble lumen desarrollados anteriormente proporcionan ventajas y mejoras significativas con respecto a los dispositivos de acceso sellados con válvula de lumen único convencionales, presentan ciertas desventajas en la realización de un procedimiento quirúrgico laparoscópico. En particular, debido a que estos dispositivos de acceso sellados con gas de doble lumen desarrollados anteriormente están contruidos con dos porciones de cuerpo tubular coaxial, el diámetro exterior efectivo del cuerpo tubular del dispositivo de acceso es significativamente mayor que el diámetro exterior efectivo del cuerpo tubular de un dispositivo de acceso sellado con válvula de lumen único convencional.

5 [0008] Por ejemplo, el diámetro exterior del dispositivo de acceso sellado con gas de doble lumen puede ser al menos 2,0 mm mayor que el diámetro exterior de un dispositivo de acceso sellado con válvula de lumen único convencional. En consecuencia, la longitud de la incisión que se requiere para introducir el dispositivo de acceso de doble lumen en la cavidad abdominal será mayor que la incisión típica que se realiza para introducir un dispositivo de acceso sellado con válvula de lumen único convencional. Esta incisión más grande puede aumentar el grado de traumatismo del paciente, causar cicatrices más grandes y visibles para el paciente, más dolor o analgésicos y un cierre de la herida más difícil para el cirujano.

10 [0009] Por lo tanto, sería beneficioso proporcionar un dispositivo de acceso quirúrgico sellado con gas que supere las desventajas asociadas con los dispositivos de acceso sellados con gas de doble lumen desarrollados anteriormente, como los divulgados en la Patente de EE.UU n.º 7.854.724, al tiempo que se mantienen los beneficios sustanciales que proporcionan con respecto a los dispositivos de acceso sellados con válvula de lumen único convencionales. La presente invención proporciona tal dispositivo de acceso novedoso y un juego de tubos filtrados para el dispositivo para su uso en la cirugía endoscópica, el cual se describe en detalle abajo.

15 [0010] El documento US 2014/358070 A1 divulga sistemas de insuflación y recirculación de fluido de insuflación en un procedimiento quirúrgico que incluyen una unidad de control con una bomba de fluido, un conducto de suministro, de fluido de retorno y una válvula controlada por presión. La válvula controlada por presión está en comunicación fluida con un suministro de gas de insuflación, el conducto de suministro y el conducto de retorno, y está adaptada y configurada para responder a las señales de control de presión a fin de ajustar la posición y así los parámetros de flujo del sistema, reducir el arrastre de aire del entorno circundante y aumentar la concentración de gas de insuflación en un espacio operativo, y/o reducir una condición de sobrepresión en el espacio operativo.

20 [0011] El documento US 2014/171855 A1 divulga un sistema de acoplamiento para conectar un conjunto de tubos a un trocar que incluye un trocar multilumen que tiene una carcasa que incluye un conector, en el que el conector tiene una pluralidad de pasos de flujo coaxiales definidos en el mismo por una pluralidad de paredes anulares concéntricas, un conjunto de tubos multilumen que incluye una pluralidad de tubos dispuestos en una relación paralela, y un acoplamiento que incluye un cuerpo generalmente cilíndrico que tiene una primera porción de extremo configurada para acoplarse selectivamente con los conductos de flujo coaxiales del conector del trocar y una segunda porción de extremo configurada para acoplarse a los tubos paralelos del conjunto de tubos.

25 [0012] El documento US 2016/220768 A1 divulga un sistema para suministrar gas durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico realizado dentro de la cavidad abdominal de un paciente que requiere evacuación de humos que incluye un dispositivo de suministro de gas que tiene una carcasa con un puerto para recibir gas insuflante presurizado de una fuente de gas, un conjunto de bomba para hacer circular el gas por todo el sistema, y una unidad de acondicionamiento de gas desechable o cartucho filtrante configurado para su asociación operativa con el dispositivo de suministro de gas.

Resumen de la divulgación

35 [0013] La invención objeto se define por un conjunto de tubos multilumen con las características de la reivindicación independiente 1. Otro modo de realización se define en la reivindicación dependiente. Ningún método quirúrgico forma parte de la invención.

40 [0014] La divulgación objeto se dirige a un sistema nuevo y útil para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico o laparoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente. El sistema incluye un conjunto de tubos multilumen que incluye una porción de doble lumen y una porción de lumen único. La porción de doble lumen del conjunto de tubos tiene una línea de gas presurizado y una línea de gas de retorno, que juntas facilitan la recirculación de gas en relación con la cavidad quirúrgica del paciente. La porción de lumen único del conjunto de tubos tiene una línea de detección y de suministro de gas para suministrar el gas de insuflación a la cavidad quirúrgica del paciente y para detectar periódicamente la presión dentro de la cavidad quirúrgica del paciente. Preferiblemente, el conjunto de tubos está asociado operativamente con un conjunto de cartucho filtrante de múltiples vías.

45 [0015] El sistema incluye además un primer puerto de acceso que tiene una porción de carcasa proximal y una porción de cuerpo tubular alargada que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal y define un orificio o una cánula central. La porción de carcasa proximal del primer puerto de acceso tiene una vía de entrada para comunicarse con la línea de gas presurizado del conjunto de tubos y una vía de salida para comunicarse con la línea de gas de retorno del conjunto de tubos. La porción de carcasa proximal aloja un conjunto de chorro anular para recibir el gas presurizado de la vía de entrada y para generar una zona de sellado gaseoso dentro de la cánula central de la porción de cuerpo para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.

50 [0016] El sistema también incluye un segundo puerto de acceso que tiene una porción de carcasa proximal y una porción de cuerpo tubular que se extiende desde la porción de carcasa proximal. La porción de carcasa proximal del

segundo puerto de acceso aloja una válvula mecánica para sellar la porción de cuerpo tubular y una vía de entrada para comunicarse con la línea de detección y suministro de gas del conjunto de tubos.

5 [0017] Preferiblemente, el primer puerto de acceso está adaptado y configurado para realizar la evacuación de humos de la cavidad quirúrgica del paciente junto con el segundo puerto de acceso. En un modo de realización de la invención, el primer puerto de acceso está adaptado y configurado para permitir el arrastre de aire, el alivio de emergencia de la presión de la cavidad y el acceso de instrumentos a la cánula central durante un procedimiento quirúrgico. En otro modo de realización de la invención, el primer puerto de acceso está adaptado y configurado para permitir el arrastre de aire y el alivio de emergencia de la presión de la cavidad, pero sin permitir el acceso de los instrumentos a y/o a través de la cánula central. En este sentido, el orificio central de la cánula puede estar conformado, dimensionado, tener lamas o estar configurado de otro modo para impedir el acceso de instrumentos a través del mismo.

10 [0018] En otro modo de realización, el primer puerto de acceso incluye una porción de carcasa proximal que está adaptada para acoplarse selectivamente con la porción de cuerpo tubular del mismo, y en el que la porción de cuerpo tubular está configurada para ser manipulada por un sistema quirúrgico robótico, tal como, por ejemplo, el sistema robótico Da Vinci fabricado por Intuitive Surgical, Inc. Por ejemplo, la porción de carcasa proximal puede acoplarse selectivamente a la porción de cuerpo tubular mediante un par de lengüetas de bloqueo diametralmente opuestas en voladizo o accionadas por resorte o similares. Las lengüetas de bloqueo pueden estar situadas en la parte proximal de la carcasa o en la parte tubular del cuerpo. La porción de cuerpo tubular incluiría un resalte de agarre para permitir que un manipulador robótico agarre y mueva el puerto abdominal durante un procedimiento quirúrgico.

15 [0019] Alternativamente, en este modo de realización, el primer puerto de acceso incluye una porción de carcasa proximal que está adaptada para acoplarse selectivamente con la porción de cuerpo tubular del mismo, en el que la porción de cuerpo tubular tiene un diseño propio, o en el que la porción de cuerpo tubular tiene un diseño no propio.

20 [0020] De acuerdo con un modo de realización preferido, la porción proximal de la carcasa incluye un colector que define la vía de entrada de gas y la vía de salida de gas para el puerto de acceso. Preferiblemente, las vías de entrada y salida están dispuestas concéntricamente dentro del colector, y la porción de doble lumen del conjunto de tubos incluye un conector coaxial para acoplarse con el colector. Alternativamente, las vías de entrada y salida están dispuestas en paralelo dentro del colector, y la porción de doble lumen del conjunto de tubos incluye un conector adecuado para el acoplamiento con el colector. En comparación, la porción de lumen único del conjunto de tubos puede incluir un conector tipo Luer para acoplarse con un accesorio tipo Luer convencional asociado con la vía de entrada del segundo puerto de acceso.

25 [0021] El sistema incluye además un aparato de recirculación de gas que incluye una bomba con una salida para suministrar el gas presurizado al conjunto de tubos y una entrada para recibir el gas despresurizado de la línea de retorno del conjunto de tubos a través del conjunto de cartucho filtrante. El aparato también está configurado para suministrar gas de insuflación a la línea de detección y suministro de gas del conjunto de tubos desde una fuente de gas, como se describe, por ejemplo, en la Patente de EE.UU n.º 9.375.539 de titularidad compartida. De acuerdo con un modo de realización preferido, el aparato de recirculación de gas puede incluir un controlador programable con software que está adaptado y configurado para detectar la presencia del conjunto de tubos multilumen bifurcado y es capaz de diferenciarlo de un conjunto de tubos de tipo diferente.

30 [0022] La divulgación objeto también se dirige a un puerto de acceso quirúrgico útil para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que incluye una porción de carcasa proximal y una porción de cuerpo tubular alargada que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal y define un orificio o cánula central. La porción de carcasa proximal tiene una vía de entrada para comunicarse con una línea de gas presurizado de un conjunto de tubos y una vía de salida para comunicarse con una línea de gas de retorno del conjunto de tubos. La porción proximal de la carcasa aloja un conjunto de chorro anular para recibir gas presurizado de la vía de entrada y generar una zona de sellado gaseoso dentro de la cánula central de la porción del cuerpo para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.

35 [0023] La divulgación objeto también se dirige a un conjunto de tubos multilumen útil para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que incluye un conjunto de cartucho filtrante de múltiples vías, una porción de doble lumen que se comunica con el conjunto de cartucho filtrante y que tiene una línea de gas presurizado y una línea de gas de retorno para facilitar la recirculación de gas en relación con la cavidad quirúrgica del paciente, y una porción de lumen único que comunica con el conjunto de cartucho filtrante y tiene una línea de suministro y detección de gas para suministrar gas de insuflación a la cavidad quirúrgica del paciente y para detectar periódicamente la presión dentro de la cavidad quirúrgica del paciente. Preferiblemente, la porción de doble lumen del conjunto de tubos incluye un conector coaxial único, y la porción de lumen único del conjunto de tubos puede incluir un conector convencional tipo Luer.

- 5 [0024] La divulgación objeto también se dirige a un método ejemplar no reivindicado de retro adaptación de un puerto de acceso quirúrgico separable de dos partes sellado con válvula para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente. El método incluye el paso de obtener un puerto de acceso quirúrgico separable de dos partes que tiene una porción de carcasa proximal sellada con válvula que está acoplada de forma desmontable a una porción de cuerpo tubular de lumen único.
- 10 [0025] El método incluye además los pasos de desmontar la porción de carcasa proximal sellada con válvula de la porción de cuerpo tubular de lumen único y, a continuación, acoplar una porción de carcasa proximal sellada con gas a la porción de cuerpo tubular de lumen único, en la que la porción de cuerpo tubular puede estar configurada para ser manipulada por un sistema quirúrgico robótico. El método incluye además el paso de conectar la porción de carcasa proximal sellada con gas a una fuente de gas presurizado para generar una zona de sellado gaseoso dentro de una cánula central de la porción de cuerpo tubular de lumen único para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.
- 15 [0026] La divulgación objeto también se dirige a un método ejemplar no reivindicado de retro adaptación de una porción reutilizable de un puerto de acceso quirúrgico separable de dos partes sellado con válvula para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente. El método incluye el paso de obtener una porción reutilizable de un puerto de acceso quirúrgico que normalmente tiene una porción de carcasa proximal sellada con válvula que está acoplada de forma desmontable a una porción de cuerpo tubular de lumen único reutilizable.
- 20 [0027] El método incluye además los pasos de conectar una porción de carcasa proximal sellada con gas a la porción de cuerpo tubular reutilizable de un solo lumen, en la que la porción de cuerpo tubular reutilizable puede configurarse para su manipulación por un sistema quirúrgico robótico. El método incluye además el paso de conectar la porción de carcasa proximal sellada con gas a una fuente de gas presurizado para generar una zona de sellado gaseoso dentro de una cánula central de la porción de cuerpo tubular de lumen único reutilizable para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.
- 25 [0028] Estas y otras características del sistema de circulación de gas y el dispositivo de acceso sellado de gas de un solo lumen de la divulgación objeto se harán más fácilmente evidentes para los expertos en la materia a la que pertenece la invención objeto a partir de la descripción detallada de los modos de realización preferidos tomada en conjunción con la siguiente breve descripción de los dibujos.
- Breve descripción de los dibujos
- 30 [0029] Para que los expertos en la materia comprendan fácilmente cómo fabricar y utilizar el sistema de circulación de gas y los dispositivos de acceso abdominal sellados con gas de la presente invención sin experimentación excesiva, se describirán en detalle a continuación los modos de realización preferidos de los mismos con referencia a las Figuras en las que:
- 35 La Fig. 1 es una vista en perspectiva del sistema de circulación de gas de la invención objeto en uso durante la realización de un procedimiento quirúrgico laparoscópico, en el que el sistema de circulación de gas incluye un conjunto de tubos filtrados multilumen que tiene una porción de doble lumen conectada a un puerto de acceso sellado con gas de lumen único configurado para mantener un neumoperitoneo estable dentro de la cavidad abdominal del paciente y para facilitar la evacuación de humos de la cavidad abdominal, y una porción de lumen único conectada a un puerto de acceso sellado con válvula de lumen único configurado para la insuflación y la detección de la presión abdominal;
- 40 La Fig. 2 es una vista en perspectiva del sistema de circulación de gas mostrado en la Fig. 1, que incluye un conjunto de cartucho filtrante, y un conjunto de tubos filtrados multilumen que tiene una porción de doble lumen conectada a un puerto de acceso sellado con gas de lumen único y una porción de lumen único conectada a un puerto de acceso sellado con válvula de lumen único;
- 45 La Fig. 3 es una vista en perspectiva del conjunto de tubos filtrados multilumen de la invención objeto, en el que un conector tipo Luer convencional está asociado a la porción de lumen único del conjunto de tubos y un conector de doble lumen con pasos de flujo concéntricos está asociado a la porción de doble lumen del conjunto de tubos;
- 50 La Fig. 3A es una vista en perspectiva de otro conjunto de tubos multilumen de la invención objeto, en el que la porción de doble lumen está bifurcada y cada uno de los tubos tiene un conector independiente;
- La Fig. 4 es una vista en perspectiva ampliada y localizada del accesorio del tubo en el conjunto de cartucho filtrante mostrado en la Fig. 3, con las partes separadas para facilitar la ilustración;

- Fig. 5 es una vista en perspectiva de un puerto de acceso sellado con gas de lumen único construido de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención objeto;
- 5 La Fig. 5A es una vista en perspectiva de la porción de carcasa de un puerto de acceso sellado con gas y de lumen único similar al modo de realización de la Fig. 5, pero con una disposición diferente del colector de las vías de entrada y salida;
- La Fig. 6 es una vista en perspectiva en despiece del puerto de acceso sellado con gas y de lumen único mostrado en la Fig. 5, con las partes separadas para facilitar la ilustración;
- La fig. 7 es una vista en perspectiva del conjunto de chorro anular mostrado en la Fig. 6, con las partes separadas para facilitar la ilustración;
- 10 La Fig. 8 es una vista en sección transversal del puerto de acceso sellado con gas de lumen único, tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Fig. 5, que ilustra el interior de la porción proximal de la carcasa que aloja un conjunto de chorro anular mostrado en la Fig. 7, que genera una zona de sellado gaseoso dentro del orificio central de la cánula para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica de un paciente;
- La Fig. 9 es una vista ampliada localizada de la porción de extremo distal del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 5, que tiene un diámetro exterior D2;
- 15 La Fig. 10 es una vista ampliada localizada de la porción de extremo distal de un puerto de acceso sellado con gas y de doble lumen de la técnica anterior, que tiene un diámetro exterior D1;
- La Fig. 11 es una vista en perspectiva de un trocar de lumen único sellado con gas construido de acuerdo con un modo de realización preferido de la invención objeto, que tiene una tapa de extremo ranurada o con lamas configurada para el arrastre de aire y el alivio de presión de emergencia, sin permitir el acceso de los instrumentos al orificio central de la cánula;
- 20 La Fig. 12 es una vista en planta del trocar sellado con gas de lumen único mostrado en la Fig. 11;
- La fig. 13 es una vista en perspectiva de otro modo de realización de un trocar sellado con gas de lumen único como el de la Fig. 11, que tiene una porción de cuerpo tubular no lineal;
- 25 La Fig. 14 es una vista en perspectiva de otro modo de realización de un trocar sellado con gas de lumen único construido de acuerdo con la invención objeto que está configurado para el arrastre de aire y el alivio de presión de emergencia, sin permitir el acceso de los instrumentos a través del orificio central de la cánula, en el que el trocar incluye una punta de obturador cerrada para evitar el paso de un instrumento a través de la cánula a la cavidad quirúrgica;
- 30 La Fig. 15 es una vista en perspectiva en despiece del trocar sellado con gas de la Fig. 14, con las partes separadas para facilitar la ilustración;
- Figs. 16 y 17 son vistas en perspectiva de otro modo de realización de un trocar sellado con gas y de lumen único construido de acuerdo con la invención objeto, en el que el trocar incluye una porción de cuerpo tubular con un orificio o cánula central que está dimensionado para evitar el paso de instrumentos a través de del mismo, al tiempo que permite el acceso a un obturador;
- 35 La Fig. 18 es una vista en alzado lateral de otro modo de realización de un trocar sellado con gas y de lumen único construido de acuerdo con la invención objeto, en el que el trocar incluye una porción de cuerpo tubular con una sección transversal elíptica que está conformada para evitar el paso de instrumentos a través de ella, al tiempo que permite el acceso a un obturador, y también incluye una almohadilla adhesiva para fines de retención;
- 40 La Fig. 19 es una vista en perspectiva del trocar sellado con gas y de lumen único mostrado en la Fig. 18, durante la introducción del obturador;
- La Fig. 20 es una vista en sección transversal de la porción de cuerpo del trocar tomada a lo largo de la línea 20-20 de la Fig. 19;
- 45 Las Figs 21 a 24 ilustran aún otro modo de realización de un trocar sellado con gas de lumen único construido de acuerdo con la presente invención que está configurado para el arrastre de aire y el alivio de presión de emergencia, sin permitir el acceso de instrumentos a través del orificio central de la cánula, en el que el trocar incluye una tapa de extremo ranurada o con lamas accionada mecánicamente que está montada para moverse a una posición cerrada y bloqueada cuando se retira un obturador del dispositivo;

5 La Fig. 25 es una vista en perspectiva de un sistema de circulación de gas construido de acuerdo con la invención objeto que está adaptado y configurado para su uso durante procedimientos quirúrgicos asistidos robóticamente, que incluye un conjunto de tubos filtrados multilumen, un puerto de acceso de dos partes sellado con gas de lumen único con una porción de carcasa desmontable y un puerto de acceso de dos partes sellado con válvula de lumen único con una porción de carcasa desmontable;

La Fig. 26 es una vista en perspectiva del puerto de acceso sellado con gas de lumen único mostrado en la Fig. 25, que incluye una porción de cánula distal reutilizable configurada para la manipulación robótica y una porción de carcasa desmontable configurada para el sellado gaseoso, la recirculación de gas y la evacuación de humos;

10 La Fig. 27 es una vista en perspectiva en despiece del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 26, con la porción de carcasa separada de la cánula reutilizable o de la porción de cuerpo tubular para facilitar la ilustración;

15 La Fig. 27A es una vista en perspectiva en despiece de una versión alternativa del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 26, en la que el colector incluye conectores paralelos en vez de un conector concéntrico;

La Fig. 28 es una vista en alzado lateral de la porción de carcasa separable del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 26;

20 La Fig. 29 es una vista en perspectiva en despiece de la parte de la carcasa separable del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 26, con las partes componentes de la misma, separadas para facilitar la ilustración.

La Fig. 30 es una vista en sección transversal de la porción de carcasa separable del puerto de acceso sellado con gas de lumen único tomada a lo largo de la línea 30-30 de la Fig. 28;

25 La Fig. 31 es una vista en perspectiva de un sistema de circulación de gas construido de acuerdo con la invención objeto que está adaptado y configurado para su uso durante un procedimiento quirúrgico endoscópico o laparoscópico, que incluye un conjunto de tubos filtrados multilumen, un puerto de acceso sellado con gas de lumen único con una porción de carcasa desmontable y un puerto de acceso sellado con válvula de lumen único con una porción de carcasa desmontable;

30 La Fig. 32 es una vista en perspectiva del puerto de acceso sellado con gas de lumen único mostrado en la Fig. 31, que incluye una porción de cánula distal y una porción de carcasa desmontable configurada para el sellado gaseoso, la recirculación de gas y la evacuación de humos;

La Fig. 33 es una vista en perspectiva en despiece del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 32, con la porción de carcasa separada de la porción de cuerpo tubular para facilitar la ilustración;

35 La Fig. 34 es una vista en perspectiva en despiece de la porción de carcasa separable del puerto de acceso sellado con gas de lumen único de la Fig. 32, con las partes componentes de la misma separadas para facilitar la ilustración; y

Las Figs. 35-38 ilustran los pasos del método implicados en la retro adaptación de un puerto de acceso separable de dos partes sellado con válvula para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, en el que:

40 La fig. 35 muestra un puerto de acceso separable de dos partes que tiene una porción de carcasa proximal sellada con válvula que está acoplada de forma desmontable a una porción de cuerpo tubular de lumen único;

La fig. 36 muestra el desmontaje de la porción de carcasa proximal sellada con válvula de la porción de cuerpo tubular de lumen único del puerto de acceso;

45 La fig. 37 muestra la fijación de una porción de carcasa proximal sellada con gas a la porción de cuerpo tubular de lumen único del puerto de acceso; y

La Fig. 38 muestra el puerto de acceso sellado con gas de lumen único completamente ensamblado, como se ilustra en la Fig. 32.

Descripción detallada de los modos de realización preferidos

[0030] Refiriéndose ahora a los dibujos en los que números de referencia similares identifican elementos estructurales y características similares de la invención objeto, se ilustra en la Fig. 1 un sistema de circulación de gas para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, y más particularmente, para realizar un procedimiento quirúrgico laparoscópico en la cavidad abdominal de un paciente que se construye de acuerdo con un modo de realización preferido de la divulgación objeto y se designa generalmente con el número de referencia 10.

[0031] El sistema de circulación de gas 10 está diseñado específicamente para cooperar con un sistema de suministro de gas 12 multimodal programable. El sistema de suministro de gas 12 es del tipo descrito en la Patente de EE.UU. n.º 9.375.539, de titularidad compartida. El sistema de suministro de gas 12 incluye una interfaz gráfica de usuario 14 para configurar los parámetros de funcionamiento y una bomba 16 para facilitar la recirculación de gas presurizado en relación con la cavidad quirúrgica del paciente. El sistema de suministro de gas 12 está conectado a una fuente de gas quirúrgico 18 para suministrar gas de insuflación a la cavidad quirúrgica del paciente.

[0032] En resumen, el sistema de circulación de gas 10 incluye un conjunto de tubos filtrados de múltiples lúmenes 20 que incluye una porción de doble lumen 22 y una porción de lumen único 24, un primer puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 conectado operativamente a la porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20 y un segundo puerto de acceso sellado con válvula de lumen único 28 conectado operativamente a la porción de lumen único 24 del conjunto de tubos 20. Cada uno de estos componentes del sistema de circulación de gas 10, y sus variaciones, se describirán con mayor detalle a continuación.

#### Conjunto de Tubos Multilumen

[0033] Haciendo referencia a las Figs. 2-4, el sistema de circulación de gas 10 de la invención objeto incluye un conjunto de tubos filtrados multilumen designado generalmente con el número de referencia 20 que incluye una porción de doble lumen 22 y una porción de lumen único 24. La porción de doble lumen 22 tiene una línea de gas presurizado 30 y una línea de gas de retorno 32 para facilitar la recirculación de gas en relación con la cavidad quirúrgica del paciente. La porción de un lumen único 24 tiene una línea de detección y suministro de gas 34 para suministrar gas de insuflación a la cavidad quirúrgica del paciente y para detectar periódicamente la presión dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.

[0034] El conjunto de tubos 20 está asociado operativamente con un conjunto de cartucho filtrante 36 de múltiples vías. Más particularmente, las líneas de gas del conjunto de tubos 20 se extienden desde un accesorio 38 en la tapa de extremo 40 del conjunto de cartucho filtrante 36. Un conjunto de cartucho filtrante de este tipo se divulga, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. n.º 9.067.030 de titularidad compartida. El conjunto de cartucho filtrante 36 está diseñado preferentemente para un solo uso y es desechable después. Está específicamente diseñado para cooperar con el sistema de suministro de gas multimodal 12, ilustrado en la Fig. 1 y descrito en la Patente de EE.UU. n.º 9.375.539, de titularidad compartida.

[0035] Aunque no se muestra aquí, el conjunto de cartucho filtrante 36 incluye un primer paso de flujo filtrado que se comunica con la línea de gas presurizado 30 de la porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20, un segundo paso de flujo filtrado que se comunica con la línea de gas de retorno 32 de la porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20, y un tercer paso de flujo filtrado que se comunica con la línea de detección y suministro de gas 34 de la porción de lumen único 24 del conjunto de tubos 20.

[0036] Como se muestra en las Figs. 2, 3 y 3A, la porción de lumen único 24 del conjunto de tubos 20 incluye un conector tipo Luer estándar 44 para conectarse a una conexión tipo Luer 25 en la porción de acceso sellada con válvula 28. La porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20 incluye un conector múltiple de doble lumen 42 con pasos de flujo coaxiales para acoplarse con un conector múltiple de doble lumen 60 en la porción de acceso sellada con gas 26. En un modo de realización preferido de la invención objeto, la porción 22 de doble lumen del conjunto de tubos 20 está formada al menos parcialmente como una extrusión unida como puede verse mejor en la Fig. 4. Alternativamente, como se muestra en la Fig. 3A, la porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20 puede bifurcarse distalmente en dos líneas de gas independientes 30 y 32, cada una con un único conector que se acopla con un colector de puerto de acceso configurado de manera correspondiente, como se muestra por ejemplo en la Fig. 14.

#### Puerto de Acceso Sellado con Gas de Lumen Único

[0037] Con referencia continua a las Figs. 1 y 2 en conjunción con las Figs. 5-9, el sistema de circulación 10 incluye un puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 que está adaptado y configurado para proporcionar un acceso sellado con gas a la cavidad quirúrgica de un paciente durante un procedimiento quirúrgico endoscópico. En este sentido, el puerto de acceso 26 funciona de forma similar al conjunto de trocar de doble lumen que se divulga, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. n.º 7.854.724 de titularidad compartida. Sin embargo, el puerto de acceso 26 difiere

significativamente del conjunto de trocar divulgado en la Patente de EE.UU. nº.7.854.724 en que sólo tiene un lumen central.

5 [0038] El puerto de acceso 26 de la invención objeto no tiene un segundo lumen anular que rodee el lumen central, como se muestra, por ejemplo, en la Fig. 10 de la técnica anterior. Por lo tanto, el puerto de acceso 26 no es capaz de suministrar gas de insuflación a la cavidad quirúrgica de un paciente, ni es capaz de detectar la presión de la cavidad. Más bien, el puerto de acceso 26 está configurado para proporcionar un acceso para los instrumentos sellado con gas, facilitando al mismo tiempo el mantenimiento de una presión estable en la cavidad y la evacuación de humos de la cavidad quirúrgica. El puerto de acceso 26 se describirá con más detalle a continuación en relación con las Figs. 5 a 9.

10 [0039] Refiriéndose ahora a las Figs. 5 a 9, se ilustra con más detalle el puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 de la invención objeto, que incluye una porción de carcasa proximal 50 y una porción de cuerpo tubular alargada 52 que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal 50 y define una cánula central 54. La porción de carcasa proximal 50 del puerto de acceso 26 tiene una vía de entrada 56 para comunicarse con la línea de gas presurizado 30 del conjunto de tubos 20 y una vía de salida 58 para comunicarse con la línea de gas de retorno 32 del conjunto de tubos 20.

15 [0040] Más particularmente, como se ve mejor en las Figs. 5 y 8, para gestionar el flujo de gas en el puerto de acceso 26, la porción de carcasa proximal 50 incluye un colector 60 que define la vía de entrada 56 y la vía de salida 58 que están dispuestas concéntricamente dentro del colector 60. La porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20 incluye el conector coaxial 42 para acoplarse con el colector 60 de la porción de carcasa proximal 50, como se observa mejor en la Fig. 2. Una conexión acoplada de doble lumen de este tipo se divulga, por ejemplo, en la Fig. 21 de la Publicación de Solicitud de Patente de EE.UU 2017/0361084 de titularidad compartida. Alternativamente, el puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 podría tener un colector 60 con dos conectores 56 y 58 paralelos independientes, como se muestra en la Fig. 5A.

20 [0041] Refiriéndose a las Figs. 6 y 8, la porción de carcasa proximal 50 del puerto de acceso 26 define una cámara interior 62 para alojar un conjunto de chorro anular de dos partes 64, que se ve mejor en la Fig. 7. Una tapa de extremo 76 cubre la cámara interior 62 y define una vía de entrada para la cánula central 54. El conjunto de chorro anular 64 está adaptado y configurado para recibir el gas presurizado de la vía de entrada 56 y para generar una zona de sellado gaseoso o neumático dentro de la cánula central 54 de la porción de cuerpo tubular 52 para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente.

25 [0042] Refiriéndose a la Fig. 7, el conjunto de chorro anular 64 incluye un anillo de chorro superior 66 que tiene un tubo de boquilla 68 y un anillo de chorro inferior 70 que define un asiento de boquilla 72 para recibir el tubo de boquilla 68. El anillo de chorro superior 66 y el anillo de chorro inferior 70 tienen cada uno una junta tórica 75 y están unidos entre sí por una pluralidad de orejetas de interconexión 74. El conjunto de chorro anular 64 se divulga con gran detalle en la Patente de EE.UU nº 8.795.223 de titularidad compartida y en la Publicación de Solicitud de Patente de EE.UU 30 2015/0025323.

[0043] Existen varias ventajas al emplear el sistema de circulación de gas 10 de la invención objeto en comparación con un sistema que utiliza el puerto de acceso sellado con gas divulgado, por ejemplo, en la Patente de EE.UU. nº. 8.795.223. En particular, con respecto al puerto de acceso 26, al eliminar la necesidad de una cánula interior y exterior, debido al uso de una cánula convencional independiente para la insuflación y la detección, el diámetro exterior efectivo del cuerpo tubular del puerto de acceso 26 se reduce considerablemente.

35 [0044] Las Figs. 9 y 10 ilustran esta comparación, en la que la Fig. 10 muestra la porción de cuerpo tubular 55 y el orificio central 57 de un dispositivo de acceso sellado con gas de lumen doble de 5 mm construido de acuerdo con la divulgación de la Patente de EE.UU. nº. 8.795.223, que tiene un diámetro exterior efectivo D1 de aproximadamente 11,05 mm, mientras que la Fig. 9 muestra una versión de 5 mm del dispositivo de acceso sellado con gas de lumen único 26 de la invención objeto, que tiene una porción de cuerpo tubular 52 con un diámetro exterior efectivo D2, por ejemplo, de aproximadamente 8,97 mm. Debe entenderse que los respectivos orificios centrales 54, 57 de las porciones de cuerpo 52, 55 tienen los mismos diámetros interiores.

40 [0045] Esta diferencia significativa en el diámetro exterior efectivo del puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 de la invención objeto permite la cirugía con una incisión más pequeña para el paciente, manteniendo una funcionalidad similar (es decir, sellado gaseoso para los instrumentos, neumoperitoneo estable y evacuación de humos). Un tamaño de incisión más pequeño también puede dar lugar a cicatrices más pequeñas o invisibles para el paciente, menos dolor o analgésicos, cierre de la herida más fácil para el cirujano, etc. Además, el puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 de la invención objeto utiliza menos plástico y tiene menos componentes que el puerto de acceso sellado con gas divulgado, por ejemplo, en la Patente de EE.UU n.º 8.795.223, y el diseño de un

solo lumen elimina varias características de acoplamiento. Esto podría permitir una reducción de los costes de los componentes y del ensamblaje, así como una calificación más eficiente del producto.

5 [0046] Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la porción de cuerpo tubular 52 del puerto de acceso 26 puede introducirse en la cavidad abdominal de un paciente a través de la pared abdominal utilizando un insertador u obturador. En este sentido, como se ve mejor en las Figs. 5 y 8, la tapa de extremo 76 de la carcasa proximal 50 incluye resaltes 78a y 78b diametralmente opuestas que están diseñadas para cooperar con un obturador o insertadores del tipo descrito e ilustrado en la Patente de EE.UU. nº 9.545.264. También podrían utilizarse otros tipos de obturadores o insertadores para este fin.

Trocar Sellado con Gas de Lumen Único Sin Paso Instrumental

10 [0047] Refiriéndose ahora a las Figs. 11 a 24, mientras que el puerto de acceso sellado con gas de lumen único 26 descrito anteriormente está adaptado y configurado para realizar el sellado gaseoso para los instrumentos quirúrgicos que pasa a través del mismo, mantener estable la presión de la cavidad y evacuar los humos de la cavidad quirúrgica, así como construido para permitir el arrastre de aire y el alivio de emergencia de la presión de la cavidad, también se prevé y está dentro del alcance de la divulgación objeto que un modo de realización de la invención objeto no necesariamente tiene que proporcionar el acceso de los instrumentos a la cavidad quirúrgica, sino que puede configurarse como un trocar sellado con gas de lumen único sin un paso instrumental.

15 [0048] Por ejemplo, se ilustra en las Figs. 11 y 12, un trocar sellado con gas 126 que está adaptado y configurado para mantener estable la presión de la cavidad y efectuar la evacuación de humos de una cavidad quirúrgica, así como permitir el arrastre de aire y el alivio de presión de emergencia, por medio de un colector concéntrico de doble lumen 160, pero sin permitir el acceso de instrumentos al interior y a través del orificio central de la cánula 154 de la porción 152 del cuerpo. En este sentido, el orificio central 154 del trocar sellado con gas 126 está cubierto por una tapa de extremo con lamas 176 en la porción de carcasa 150 que incluye un conjunto de ranuras espaciadas entre sí 180, que impiden físicamente o de otro modo bloquean el acceso de los instrumentos al interior y a través del orificio central 154 del trocar 126.

20 [0049] Debido a que los instrumentos quirúrgicos no se insertan en este trocar sellado con gas 126, el diámetro interior (y por lo tanto el diámetro exterior del dispositivo) se puede reducir significativamente sin sacrificar la funcionalidad de sellado gaseoso, como se muestra por ejemplo en las Figs.16-17, descritas con más detalle a continuación. Esto puede aumentar aún más las ventajas potenciales basadas en el tamaño del puerto de la invención objeto. Un trocar sellado con gas de este tipo puede tener muchos modos de realización alternativos. Por ejemplo, mostrado en las Figs. 18-20 y descrito más adelante, el dispositivo de trocar podría incluir un canal más delgado y/o plano o un canal oblongo, ya que el conducto no tiene que ser cilíndrico para proporcionar un sello gaseoso alrededor de los instrumentos quirúrgicos cilíndricos. Este diseño puede permitir ventajas clínicas, ya que la geometría elíptica u oblonga de este modo de realización se alinea más estrechamente con la incisión cutánea lineal realizada por el cirujano y, por lo tanto, puede facilitar la inserción y causar menos traumatismo al tejido que rodea la incisión.

25 [0050] El dispositivo de trocar tampoco tiene que incluir una vía recta o longitudinal. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 13, un trocar sellado con gas 226 con una porción de carcasa proximal 250 que tiene una tapa de extremo con lamas 176 y un colector de doble lumen 260 podría incluir una porción de cuerpo no lineal 252 que está configurada para doblarse 90 grados desde su eje. Esta construcción permite una serie de mejoras tales como el anclaje a la pared abdominal del paciente durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico, proporcionando una cobertura y un alcance de evacuación de humos mejorados o dirigidos por el usuario, y eliminando el desorden dentro del espacio de trabajo tanto dentro como fuera de la cavidad abdominal.

30 [0051] Refiriéndose ahora a las Figs. 14-15, se ilustra un trocar 326 sellado con gas para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que incluye una porción de carcasa proximal 350 y una porción de cuerpo tubular alargada de lumen único 352 que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal 350 y define una cánula central 354. La porción de carcasa proximal 350 tiene una vía de entrada 356 para comunicar con una línea de gas presurizado 30 de un conjunto de tubos 20 y una vía de salida 358 para comunicar con una línea de gas de retorno 32 del conjunto de tubos 20. La porción de carcasa proximal 350 incluye un colector 360 que define la vía de entrada y la vía de salida, en el que las vías de entrada y salida están dispuestas en paralelo dentro del colector 360. Alternativamente, las vías 356 y 358 están dispuestas en paralelo dentro del colector 360. Alternativamente, las vías 356 y 358 podrían formarse de una manera que sea integral con la porción de carcasa proximal 350, sin requerir un colector separado.

35 [0052] La porción de carcasa proximal 350 aloja un conjunto de chorro anular 364 para recibir el gas presurizado de la vía de entrada 356 y para generar una zona de sellado gaseoso dentro de la cánula central 354 de la porción de cuerpo tubular 352 para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica del paciente, en la que la porción de carcasa proximal 350 está adaptada y configurada para permitir el arrastre de aire, pero la porción de cuerpo 352

está cerrada para impedir el acceso a través de la cánula central 354 a la cavidad quirúrgica, como se describe más adelante.

5 [0053] La porción de carcasa proximal 350 incluye un colector 13 14 360 que define la vía de entrada y 356 la vía de salida 358, en el que las vías de entrada y salida están dispuestas en paralelo dentro del colector 360. La porción de carcasa proximal 350 también incluye espigas de fijación de sutura 394 que facilitan la fijación del dispositivo 326 durante el procedimiento quirúrgico. La porción de carcasa proximal 350 también incluye espigas de fijación de sutura 394 para facilitar la fijación del dispositivo 326 durante un procedimiento quirúrgico. La porción de carcasa proximal 350 incluye además una tapa final 376 con ranuras radiales 377 dispuestas circunferencialmente para permitir el arrastre de aire y el alivio de emergencia de la presión de la cavidad. La tapa final 376 también está configurada con una abertura central 378 para recibir un tapón 390 para cerrar la cánula central 354 de la porción de cuerpo tubular 352, y evitar así el arrastre de aire, si surge la necesidad.

15 [0054] Una sección de extremo distal de la porción de cuerpo tubular 352 forma una punta cónica cerrada 355 para facilitar la introducción percutánea del dispositivo. Además, la punta distal cerrada 355 impide el paso de un instrumento quirúrgico a la cavidad corporal del paciente a través de la cánula central 354. La sección de extremo distal de la porción de cuerpo tubular 352 incluye una pluralidad de aberturas 392 para facilitar la comunicación de gas/fluido entre la cánula central 354 de la porción de cuerpo tubular 352 y la cavidad quirúrgica del paciente.

20 [0055] Haciendo referencia ahora a las Figs. 16 y 17, se ilustra un trocar sellado con gas 426 para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que incluye una porción de carcasa proximal 450 y una porción de cuerpo tubular alargada de lumen único 452 que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal 450 y define una cánula central 454.

[0056] La porción de carcasa proximal 450 incluye una tapa de extremo 476 que permite el arrastre de aire y un colector de doble lumen 460 que define la vía de entrada 456 y la vía de salida 458, en el que las vías de entrada y salida están dispuestas de manera concéntrica dentro del colector 460, en lugar de manera paralela como se muestra en la Fig. 14. La porción de carcasa proximal 450 incluye además espigas de fijación de sutura 494.

25 [0057] En este modo de realización, la porción de cuerpo tubular 452, y más particularmente el orificio central o cánula 454 está dimensionado para prevenir el paso de un instrumento quirúrgico a través del mismo. Por ejemplo, el orificio 454 podría estar dimensionado para impedir la introducción de un dispositivo quirúrgico endoscópico estándar de 5 mm comúnmente utilizado durante la cirugía laparoscópica. Así, el diámetro interior "d" del orificio 454 sería inferior a 5 mm. Sin embargo, en tal caso, el obturador o insertador 490 estaría dimensionado para pasar a través del orificio central 454 para facilitar la introducción percutánea del trocar 426.

35 [0058] Haciendo referencia ahora a las Figs. 18-20, se ilustra un trocar 526 sellado con gas para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que incluye una porción de carcasa proximal 550 y una porción de cuerpo tubular alargada de lumen único 552 que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal 550 y define una cánula central 554. La porción de carcasa proximal 550 incluye un colector 560, en el que las vías de entrada y salida están dispuestas de forma paralela.

[0059] Como se ve mejor en la Fig. 20, la porción de cuerpo tubular 552 tiene una configuración de sección transversal no circular. Más particularmente, como se muestra en la Fig. 20, la porción de cuerpo tubular 552 tiene una configuración de sección transversal elíptica. Además, una almohadilla adhesiva 598 está asociada operativamente con la porción de cuerpo tubular 552 para retener el trocar 500 en su lugar durante un procedimiento quirúrgico.

40 [0060] Refiriéndose ahora a las Figs 21-24, se ilustra otro modo de realización de un trocar sellado con gas de lumen único construido de acuerdo con la invención objeto, que se designa generalmente con el número de referencia 626. El trocar sellado con gas 626 incluye una porción de carcasa proximal 650 y una porción de cuerpo tubular alargada de lumen único 652 que se extiende distalmente desde la porción de carcasa proximal 650 y define una cánula central 654. La porción de carcasa proximal 650 incluye un colector 660, en el que las vías de entrada y salida están dispuestas de forma paralela.

45 [0061] La porción de carcasa proximal 650 incluye además una tapa de extremo abisagrada 676 que se acciona mecánicamente y se monta para pasar de una posición abierta mostrada en las Figs. 21-23 a una posición cerrada mostrada en la Fig. 24 al retirar un obturador 690 del trocar 600 para impedir el acceso a la cánula central 654. Más concretamente, la porción de carcasa proximal 650 y la tapa de extremo abisagrada 676 están conectadas operativamente entre sí por bandas de presión 675 que hacen tender la tapa de extremo 676 hacia una posición normalmente cerrada.

50 [0062] La tapa de extremo 676 tiene lamina o ranuras espaciadas entre sí 648 que permiten el arrastre de aire dentro de la cánula central 654 y el alivio de emergencia de la presión de la cavidad sin permitir el acceso de instrumentos al interior y a través de la cánula central 654 de la porción tubular 652 del cuerpo. Además, se proporciona un mecanismo

de bloqueo 685 en la porción de carcasa proximal 650 para retener la tapa de extremo abisagrada 676 en la posición cerrada, como se ve mejor en la Fig. 24. Más particularmente, el mecanismo de bloqueo 685 está diseñado para retener la tapa de extremo abisagrada 676 en la posición cerrada. Más particularmente, el mecanismo de bloqueo 685 incluye un par de lengüetas de bloqueo 685a y 685b para capturar y retener el resalte 677 de la tapa de extremo 676.

5 Puerto de Acceso Separable de Dos Partes Sellado con Gas de Lumen Único para la Cirugía Robótica

[0063] Refiriéndose a las Figs. 25 a 30, se ilustra otro modo de realización del sistema de circulación de gas de la invención objeto que se designa generalmente con el número de referencia 710, y que está configurado para su uso en procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos asistidos por robot. Más particularmente, el sistema de circulación de gas 710 está adaptado para su uso en conjunción con un sistema robótico tipo Da Vinci Xi que es fabricado y vendido por Intuitive Surgical, Inc.

[0064] Haciendo referencia a la Fig. 25, el sistema de circulación de gas 710 incluye un conjunto de tubos multilumen 20 que tiene una porción de doble lumen 22, una porción de lumen único 24 y un conjunto de cartucho filtrante de múltiples vías 36. La porción de doble lumen 22 está adaptada y configurada para comunicarse con un puerto de acceso separable de dos partes sellado con gas de lumen único designado generalmente con el número de referencia 726. La porción de lumen único 24 está adaptada y configurada para comunicar con un puerto de acceso separable de dos partes sellado con válvula de lumen único designado generalmente con el número de referencia 728.

[0065] Refiriéndose a la Fig. 26, el puerto de acceso sellado con gas 726 está particularmente configurado para su uso en la cirugía robótica. Incluye una porción de carcasa proximal 750 que está adaptada para acoplarse selectivamente con una porción de cuerpo tubular separada 752, como se describe con más detalle a continuación. La porción de cuerpo tubular 752 está configurada para ser manipulada por un sistema quirúrgico robótico. Más particularmente, la porción de recepción proximal 755 de la porción de cuerpo tubular 752 incluye un resalte de agarre 757 que se extiende radialmente hacia fuera para permitir que un manipulador robótico tipo Da Vinci Xi (no mostrado) agarre y mueva el puerto abdominal 750 durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo.

[0066] Con referencia a las Figs. 27-30, la porción de carcasa proximal 750 del puerto de acceso sellado con gas 726 incluye una porción de carcasa inferior 751 dimensionada y configurada para colocarse dentro de la porción de recepción superior 755 de la porción de cuerpo tubular 752. Se proporciona una junta tórica 759 dentro de la porción de recepción superior 755 para sellar contra el exterior de la porción de carcasa inferior 751. Un vástago tubular 753 se extiende a través de y desde la porción de carcasa inferior 751 para comunicarse directamente con la cánula o orificio tubular 754 de la porción de cuerpo tubular 752, cuando las dos estructuras están unidas para su uso.

[0067] Haciendo referencia a la Fig. 30, la porción de carcasa proximal 750 incluye además una cámara interior para alojar un conjunto de chorro anular 764. El conjunto de chorro anular 764 está configurado para recibir el gas presurizado desde la vía de entrada 756 y generar una zona de sellado gaseoso o neumático dentro del vástago tubular 753. Debido a que el vástago tubular 753 está en comunicación neumática con el orificio central de la cánula 754 de la porción de cuerpo tubular 752, el dispositivo puede mantener una presión estable en la cavidad y proporcionar la evacuación de humos.

[0068] Con referencia a las Figs. 27 y 29, la porción de carcasa proximal 750 del puerto de acceso 726 está configurada para acoplarse selectivamente o de otro modo desmontable a la porción de cuerpo tubular 752 mediante un par de lengüetas de bloqueo 740a y 740b accionadas por resorte diametralmente opuestas. Como se observa mejor en la Fig. 28, la porción de carcasa separable 750 también incluye un colector de doble lumen 760 para gestionar el flujo de las líneas de presión y de retorno a través de las vías concéntricas 756, 758. Alternativamente, como se muestra en la Fig. 27A, el colector 760 podría incluir vías de entrada y salida paralelas 756 y 758.

Puerto de Acceso Separable de Dos Partes Sellado con Gas de Lumen Único para la Cirugía Endoscópica

[0069] Refiriéndose ahora a las Figs. 31 a 34, se ilustra otro modo de realización del sistema de circulación de gas de la invención objeto que se designa generalmente con el número de referencia 810, que está adaptado y configurado para su uso en procedimientos quirúrgicos endoscópicos. El sistema 810 incluye un conjunto de tubos multilumen 20 que tiene una porción de doble lumen 22, una porción de lumen único 24 y un conjunto de cartucho filtrante de múltiples vías 36.

[0070] Haciendo referencia a la Fig. 31, la porción de doble lumen 22 del conjunto de tubos 20 está adaptada y configurada para comunicarse con un puerto de acceso de dos partes sellado con gas de lumen único designado generalmente con el número de referencia 826, que incluye una porción de carcasa proximal 850 y una porción de cuerpo tubular separable 852. La porción de lumen único 24 del conjunto de tubos 20 está adaptada y configurada para comunicar con un puerto de acceso de dos partes sellado con válvula de lumen único designado generalmente con el número de referencia 828, que incluye una porción de carcasa proximal 823 y una porción de cuerpo tubular

separable 825. Los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que la porción de lumen único 24 del conjunto de tubos 20 puede conectarse a un puerto de acceso sellado con válvula de una sola pieza.

5 [0071] Haciendo referencia a las Figs. 32 y 33, el puerto de acceso sellado con gas 826 incluye una porción de carcasa proximal 850 que está adaptada para acoplarse selectivamente a la porción de recepción superior 855 de la porción de cuerpo tubular 852. Más particularmente, la porción de carcasa proximal 850 del puerto de acceso 826 está configurada para acoplarse selectivamente a la porción de recepción superior 855 de la porción de cuerpo tubular 852 por un par de lengüetas de bloqueo 840a y 840b accionadas por resorte diametralmente opuestas asociadas operativamente con la porción de recepción superior 855.

10 [0072] La porción de carcasa separable 850 incluye una tapa de extremo 876 y un colector de doble lumen 860 para gestionar el flujo de las líneas de presión y retorno. La porción de carcasa 850 también tiene una cámara interior que aloja un conjunto de chorro anular 864 configurado para generar una zona de sellado gaseoso o neumático dentro del orificio central de la cánula de la porción de cuerpo tubular separable 852, para mantener una presión de cavidad estable y proporcionar la evacuación de humos.

#### Método de Uso de un Puerto de Acceso de Dos Partes Sellado con Gas de Lumen Único

15 [0073] Haciendo referencia a las Figs. 35-38, la divulgación objeto también se dirige a un método ejemplar no reivindicado de retro adaptación de un puerto de acceso quirúrgico separable de dos partes sellado con válvula para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente. Como se muestra en la Fig. 35, el método incluye en primer lugar el paso de obtener un puerto de acceso quirúrgico 926 separable de dos partes que tiene una porción de carcasa proximal 950 sellada con válvula que está acoplada de forma separable a una porción de cuerpo tubular 852 de lumen único. La porción de carcasa proximal 950 incluye una válvula de pico de pato mecánica 995 y un accesorio tipo Luer convencional 925.

25 [0074] El método incluye además los pasos de separar la porción de carcasa proximal sellada con válvula 950 de la porción de cuerpo tubular de lumen único 852, como se muestra en la Fig. 36, y luego acoplar selectivamente una porción de carcasa proximal sellada con gas 850 con colector 860 a la porción de cuerpo tubular de lumen único 852, como se muestra en la Fig. 37. A continuación, como se muestra en la Fig. 38, el método incluye además el paso de conectar la porción de carcasa proximal sellada con gas 850 del puerto ensamblado 826 a una fuente de gas presurizado para generar una zona de sellado gaseoso dentro de una cánula central de la porción de cuerpo tubular de lumen único 852 para mantener una presión estable dentro de la cavidad quirúrgica de un paciente.

30 [0075] Aunque el sistema de circulación de gas, el conjunto de tubos multilumen y los puertos de acceso y trocares de realización preferidos, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que se pueden realizar cambios y/o modificaciones en los mismos sin apartarse del alcance de la divulgación objeto.

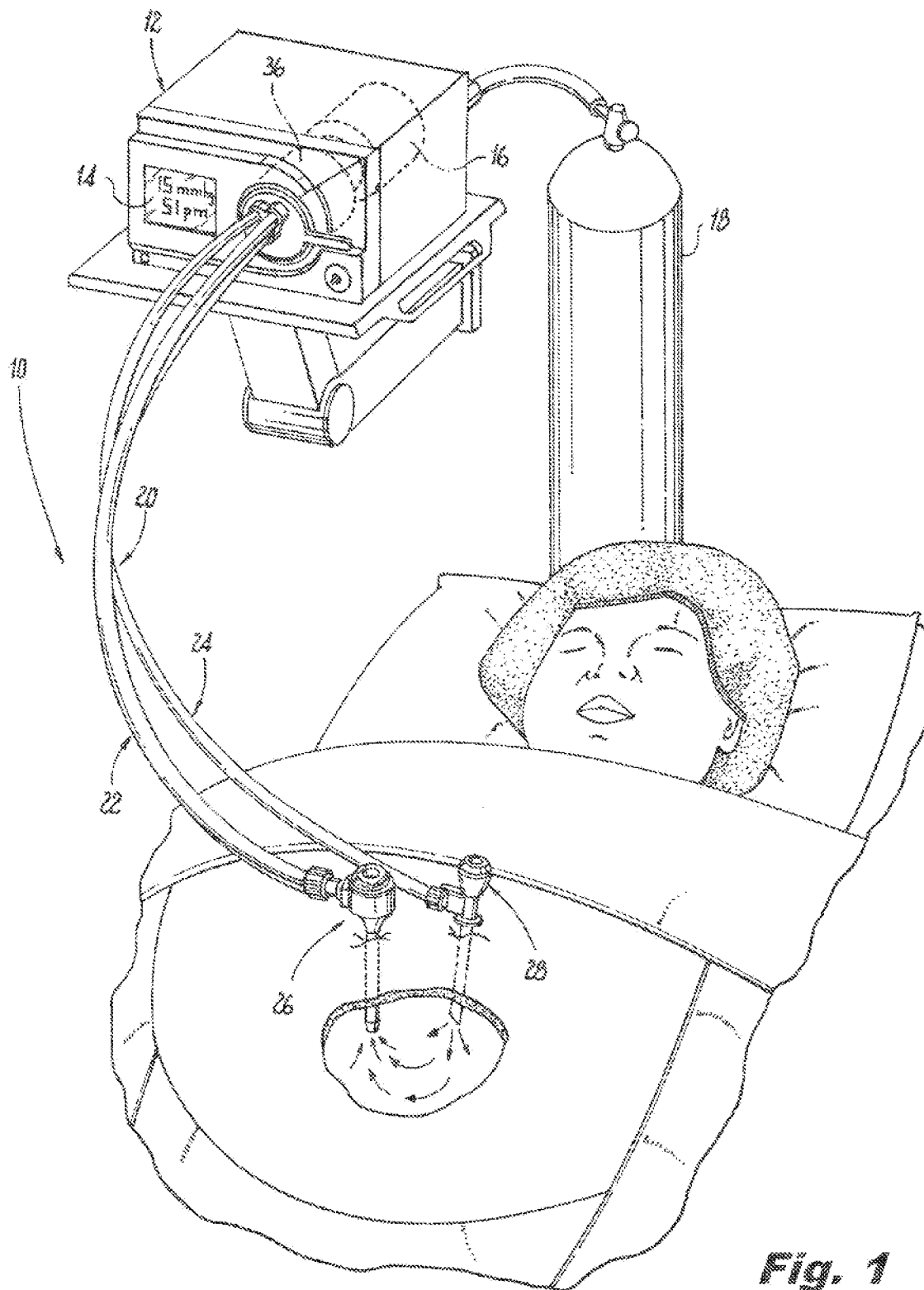
**REIVINDICACIONES**

1. Conjunto de tubos multilumen (20) para realizar un procedimiento quirúrgico endoscópico en una cavidad quirúrgica de un paciente, que comprende:

- 5 a) una porción de doble lumen (22) que define una línea de gas a presión (30) y una línea de gas de retorno (32) para facilitar la recirculación de gas en relación con la cavidad quirúrgica del paciente, en el que la porción de doble lumen (22) es al menos una extrusión parcialmente unida, que incluye un conector de doble lumen (42) en un extremo distal de la misma que tiene dos pasos de flujo coaxiales formados en el mismo para acoplarse con un colector de doble lumen (60) en un puerto de acceso sellado con gas de lumen único (26), en el que los pasos de flujo coaxiales del conector de doble lumen (42) incluyen un paso de flujo exterior que se comunica con la línea de gas a presión (30) y con una vía de entrada (56) del colector de doble lumen (60) y un paso de flujo interior que se comunica con la línea de gas de retorno (32) y con una vía de salida (58) del colector de doble lumen (60);
- 10 b) una porción de lumen único (24) que define una línea de suministro y detección de gas (34) para suministrar el gas de insuflación a la cavidad quirúrgica del paciente y para detectar periódicamente la presión dentro de la cavidad quirúrgica del paciente, en el que la porción de lumen único (24) está separada de la porción de lumen doble (22), e incluye un conector de tipo Luer (44) en un extremo distal de la misma para acoplarse a un colector de lumen único (25) en un puerto de acceso sellado con válvula (28); y
- 15 c) un conjunto de cartucho filtrante (36) que incluye un primer paso de flujo filtrado que comunica con la línea de gas a presión (30) de la porción de doble lumen (22), un segundo paso de flujo filtrado que comunica con la línea de gas de retorno (32) de la porción de doble lumen (22), y un tercer paso de flujo filtrado que comunica con la línea de detección y suministro de gas (34) de la porción de lumen único (24).
- 20

2. Un conjunto de tubos multilumen (20) como el descrito en la reivindicación 1, en el que la porción de doble lumen (22) del conjunto de tubos (20) es una extrusión unida.

25



**Fig. 1**

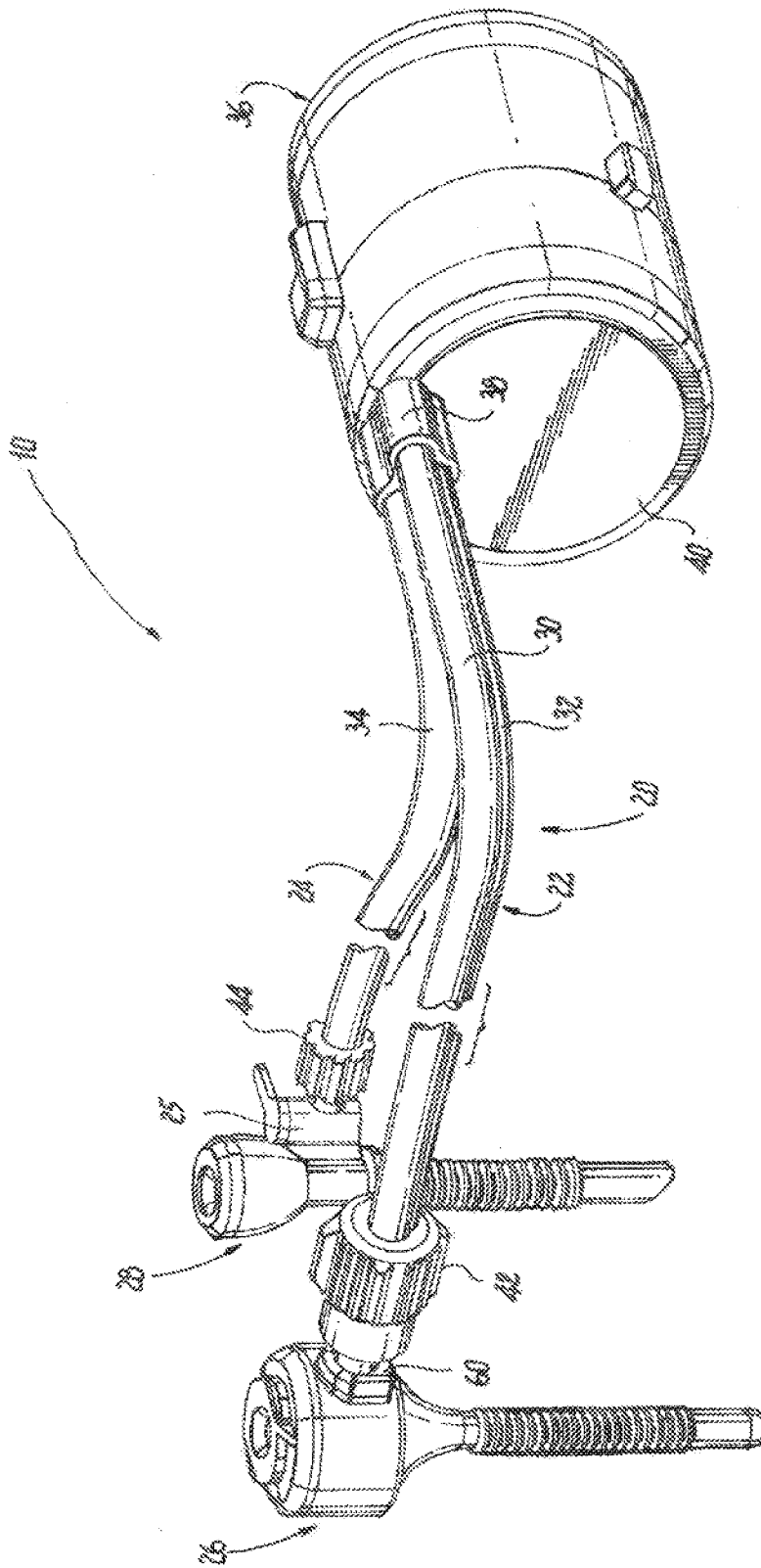
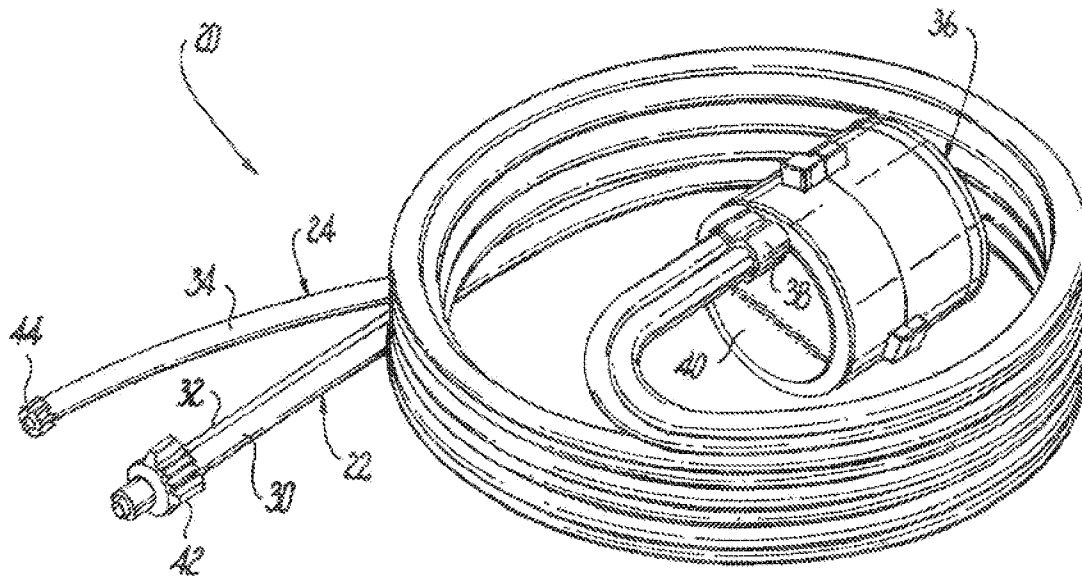
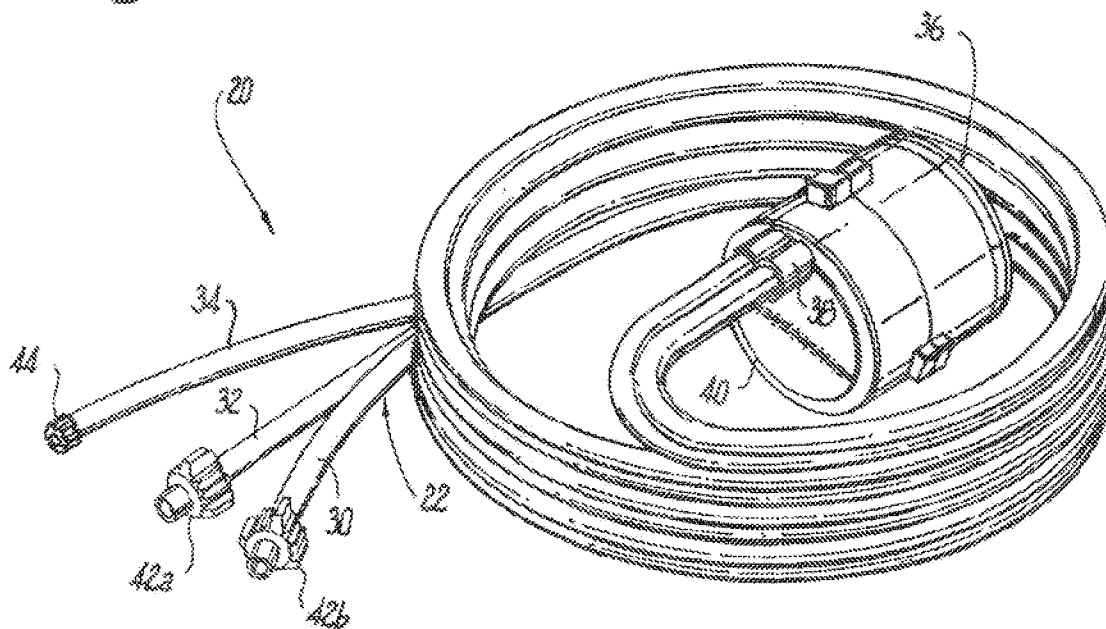


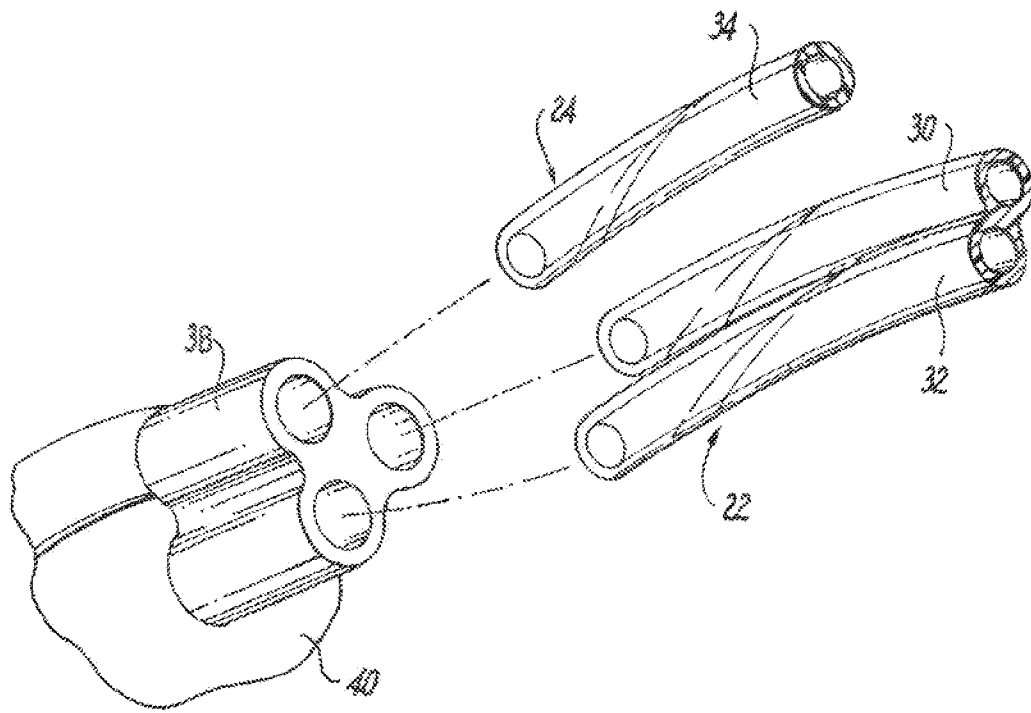
Fig. 2

**Fig. 3**

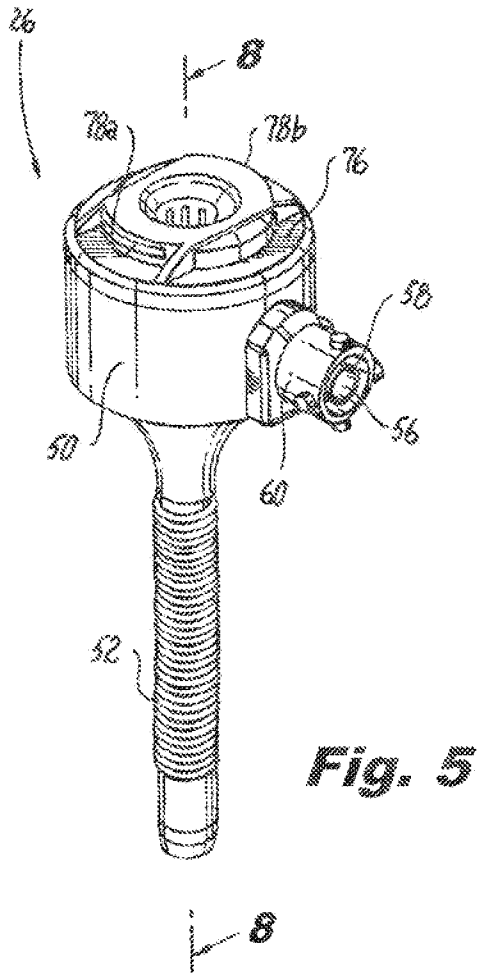


**Fig. 3A**

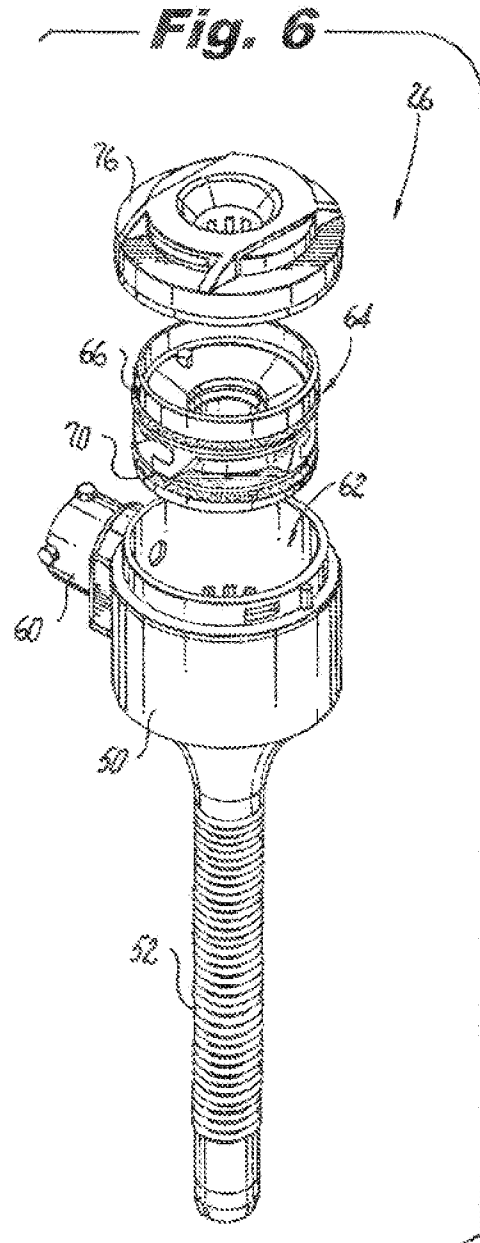




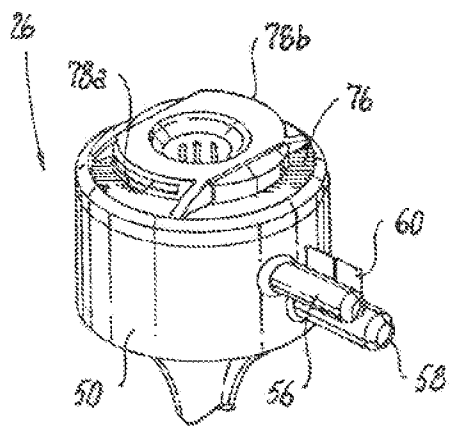
**Fig. 4**



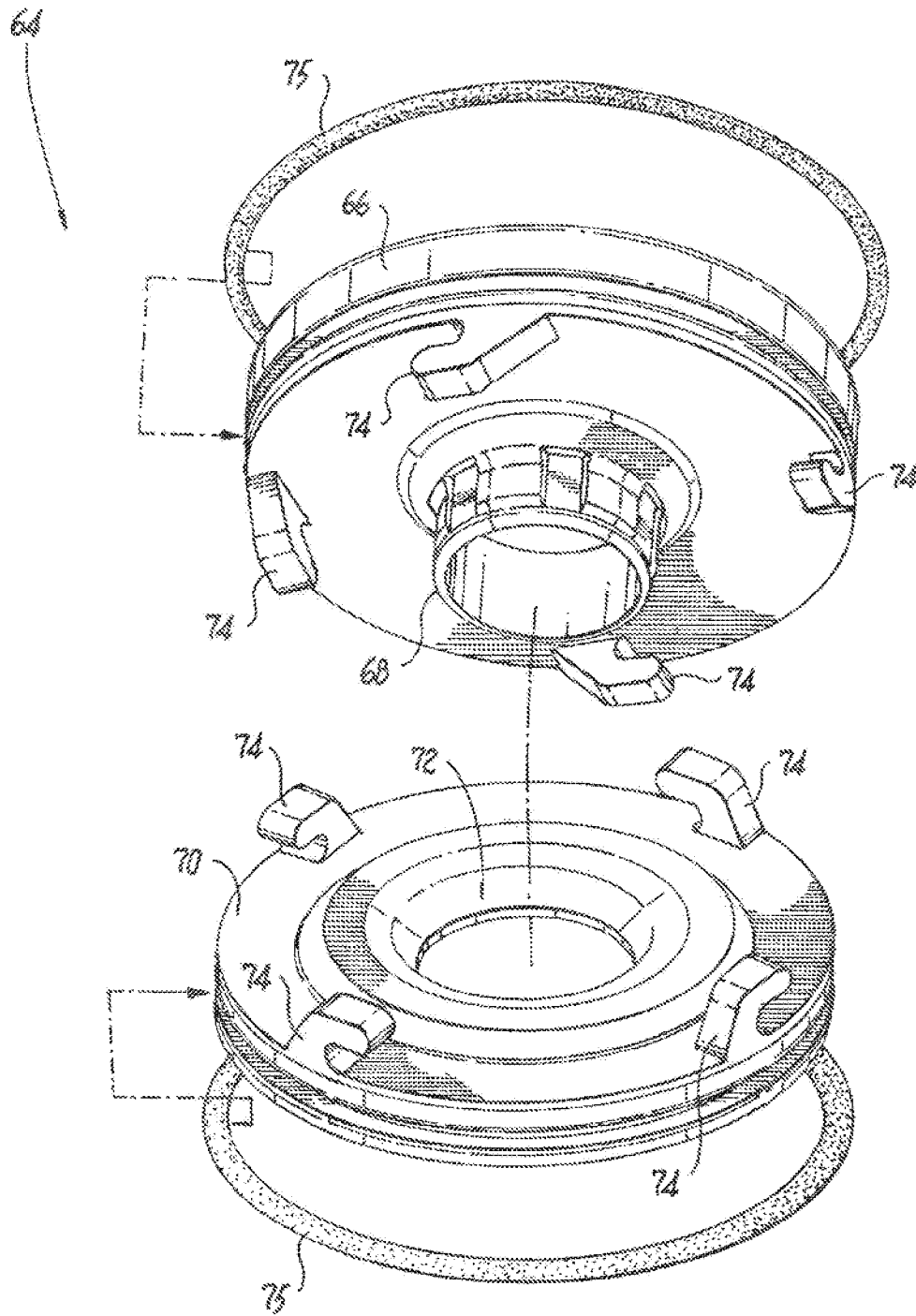
**Fig. 5**



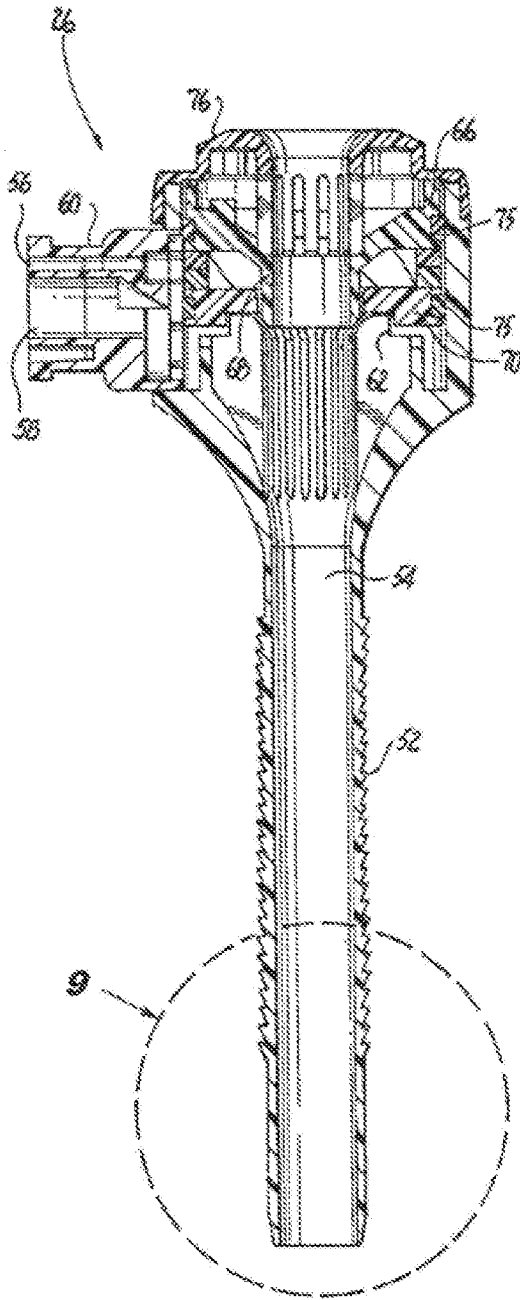
**Fig. 6**



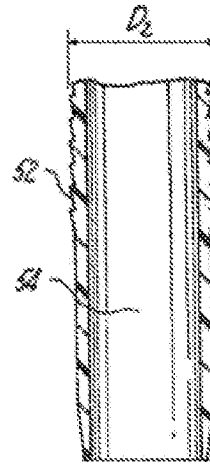
**Fig. 5A**



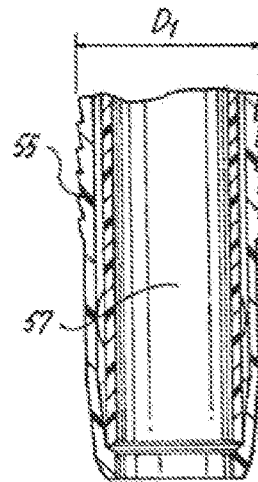
**Fig. 7**



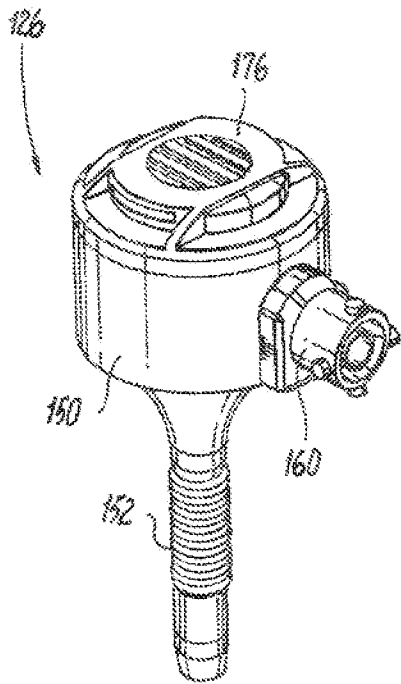
**Fig. 8**



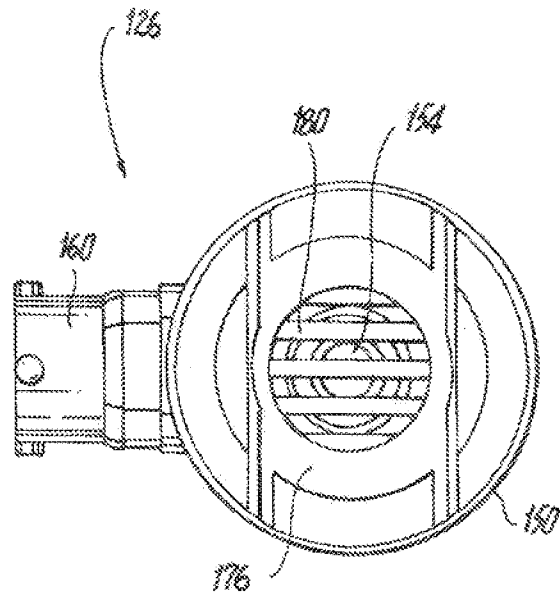
**Fig. 9**



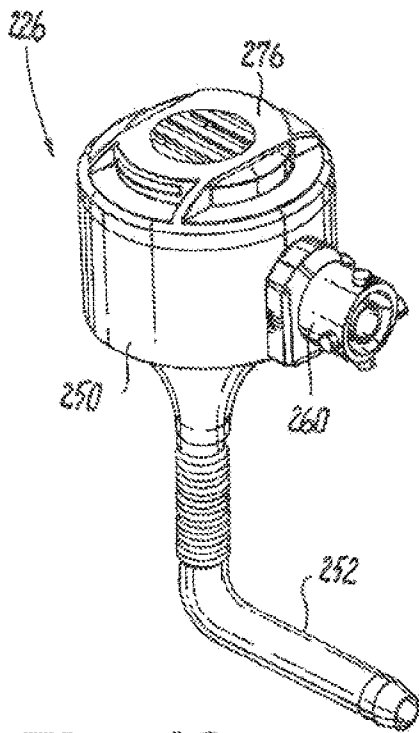
**Fig. 10**  
(Técnica anterior)



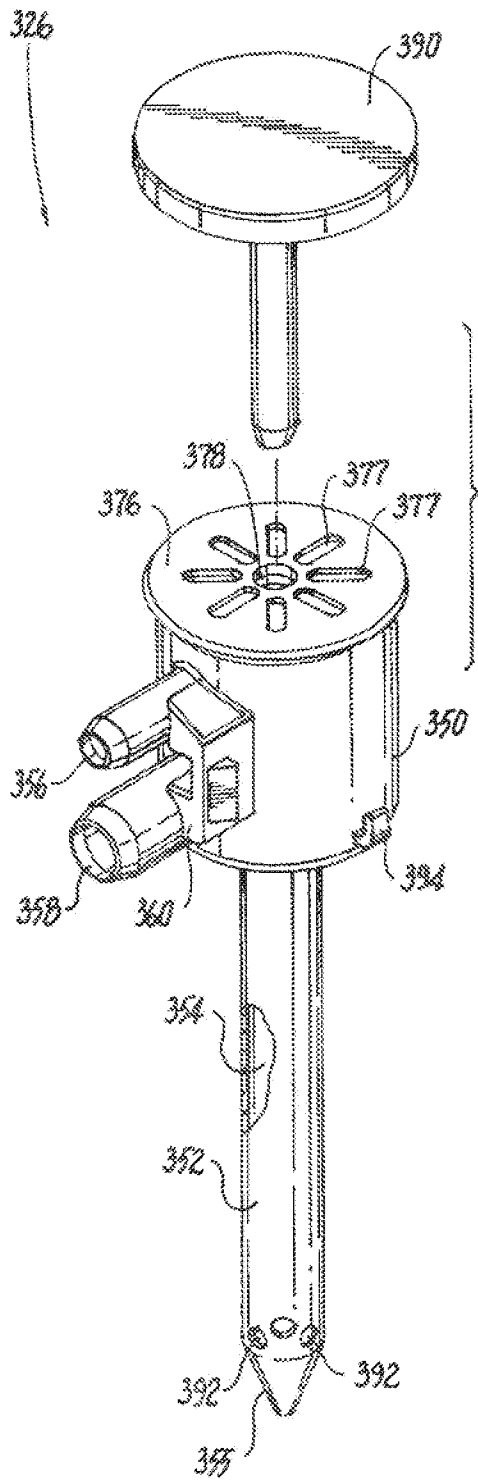
**Fig. 11**



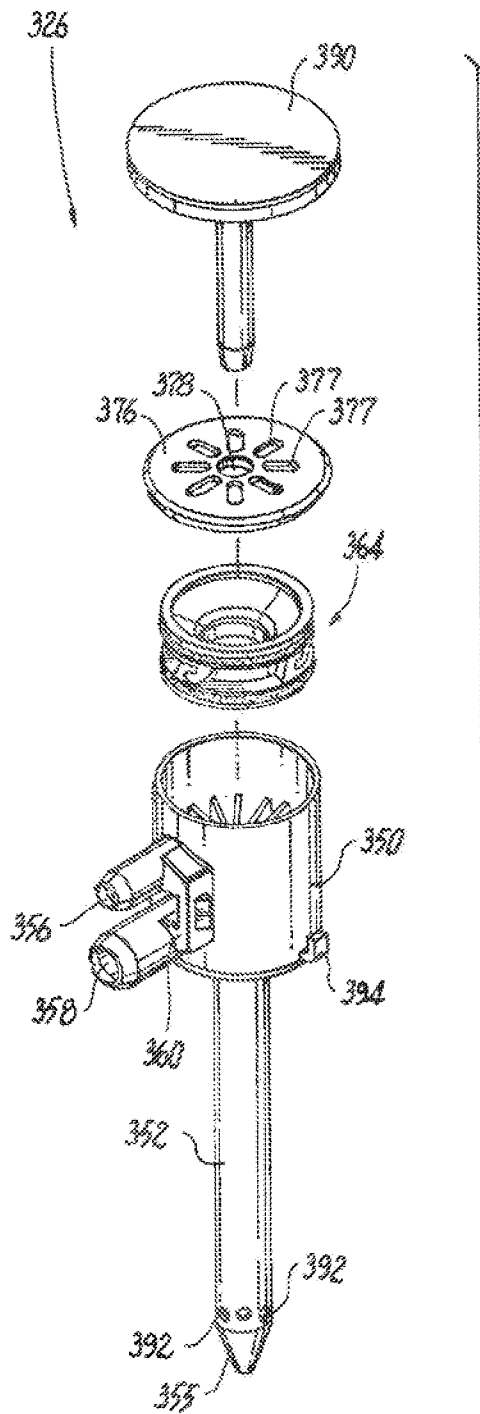
**Fig. 12**



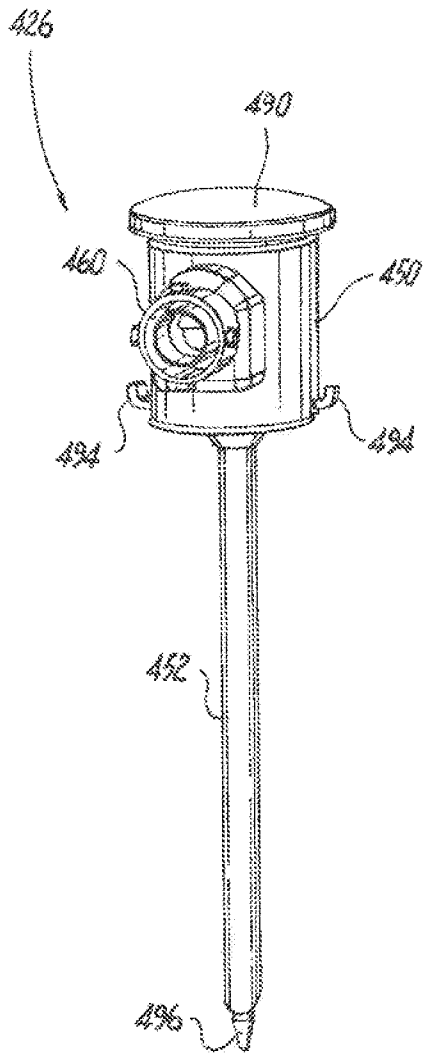
**Fig. 13**



**Fig. 14**

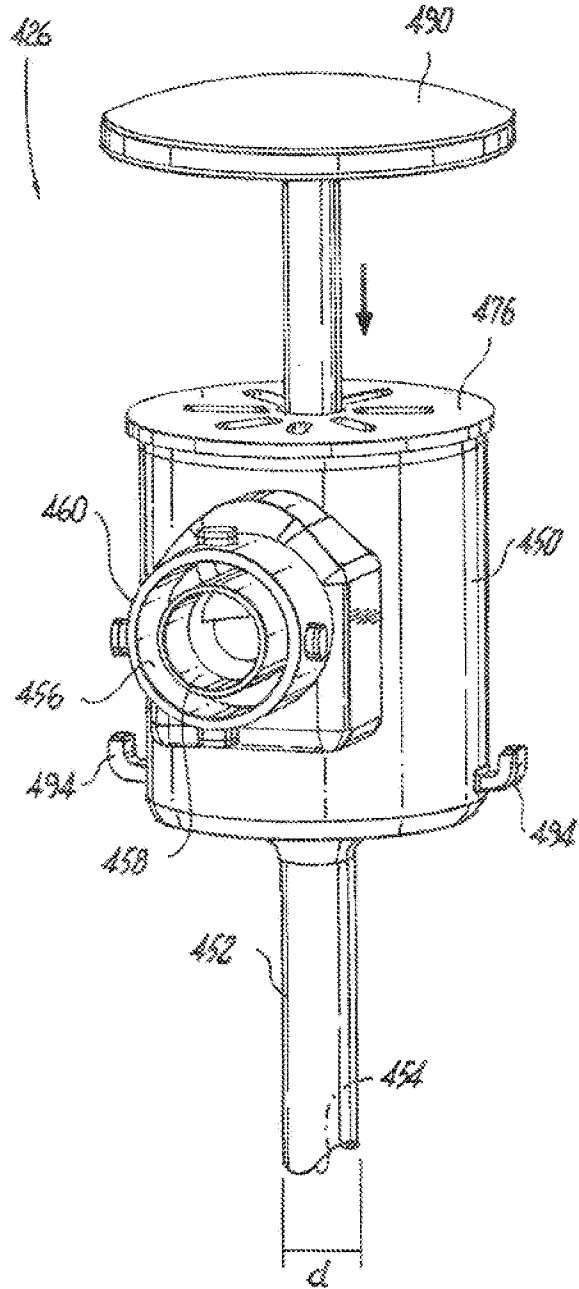


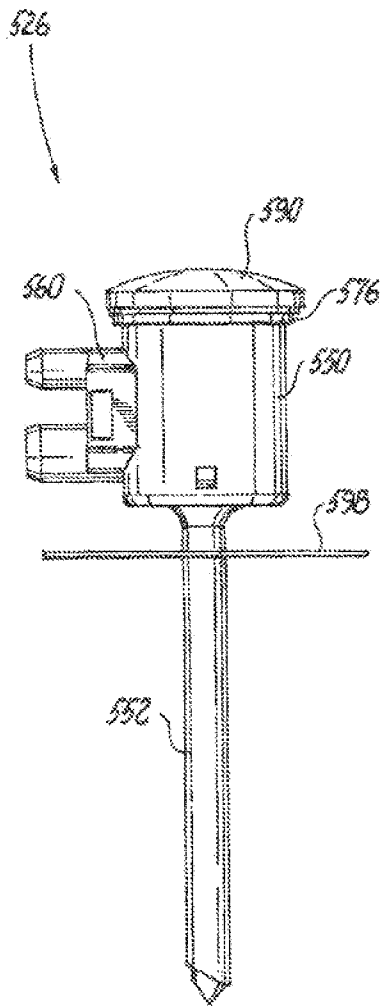
**Fig. 15**



**Fig. 16**

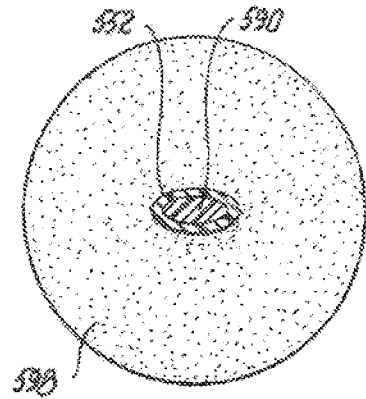
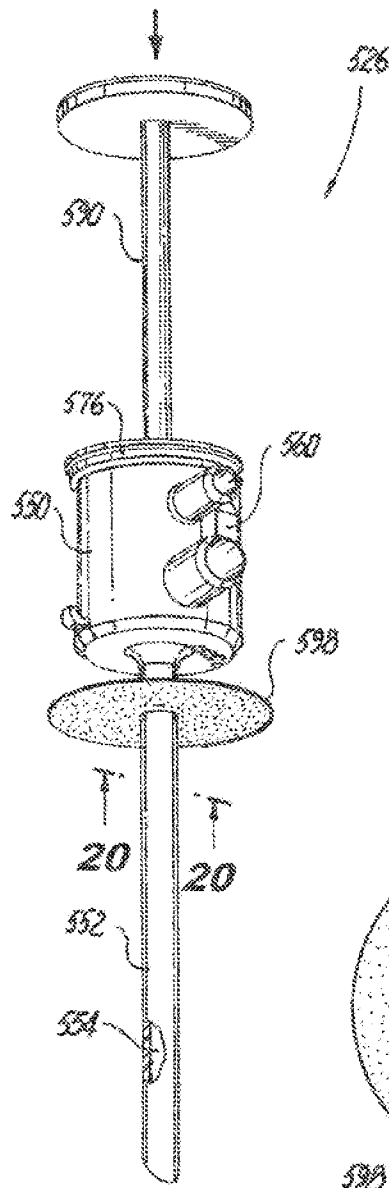
**Fig. 17**



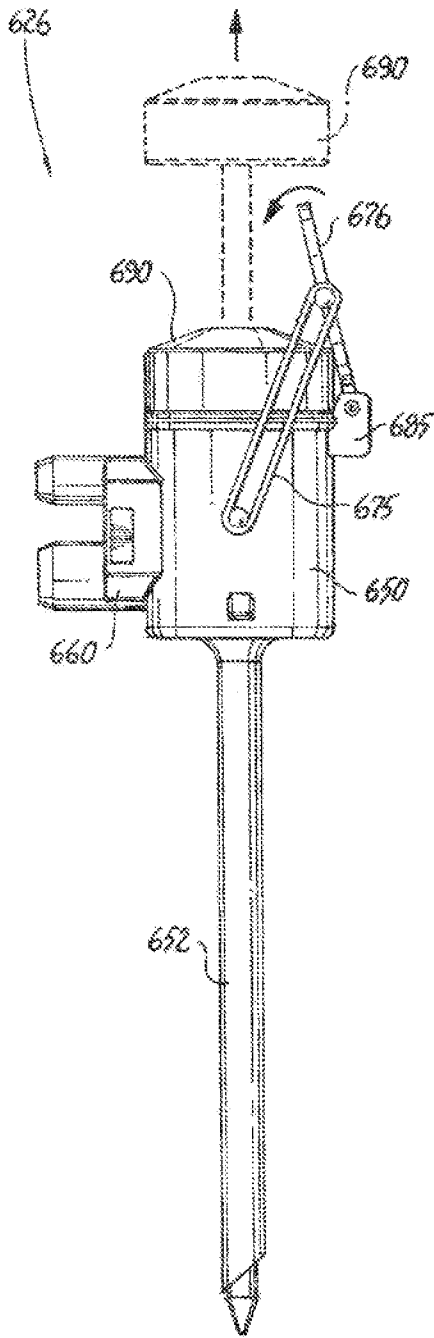


**Fig. 18**

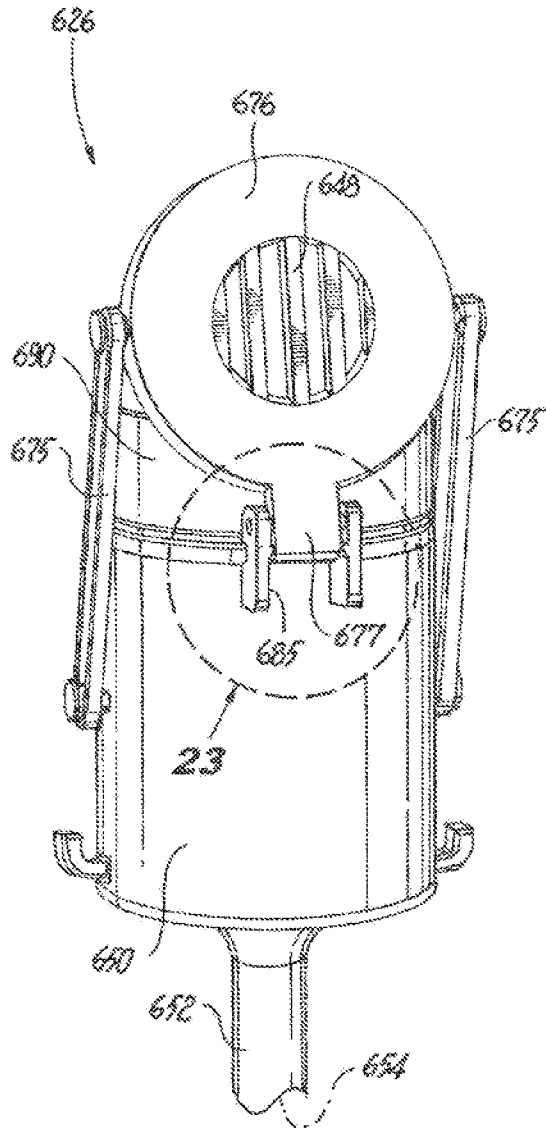
**Fig. 19**



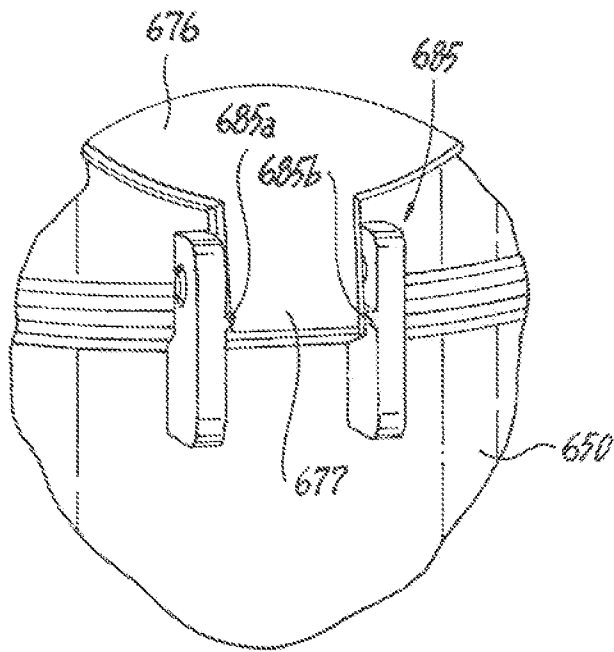
**Fig. 20**



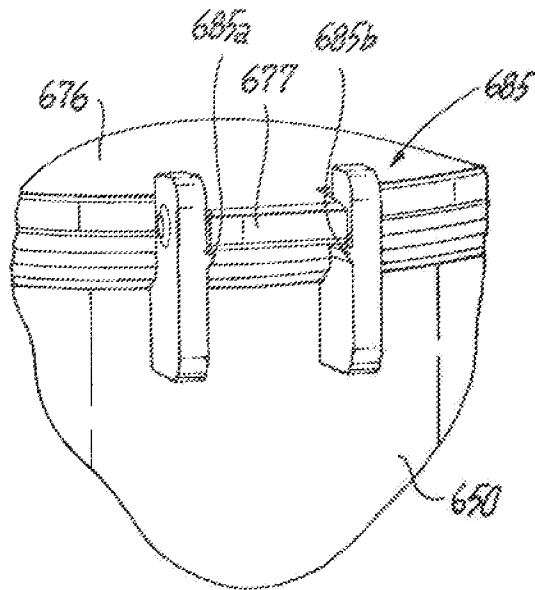
**Fig. 21**



**Fig. 22**



**Fig. 23**



**Fig. 24**

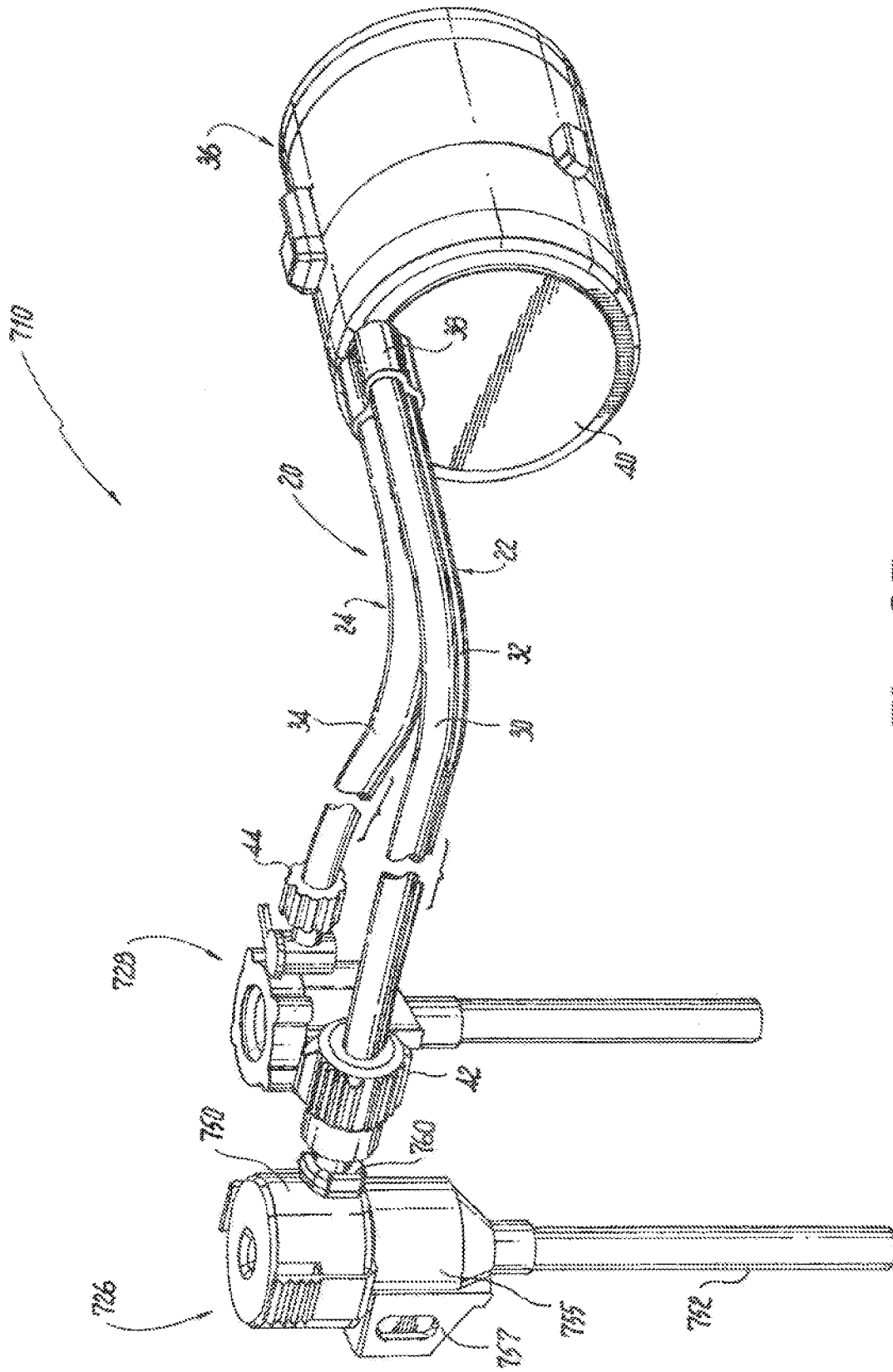
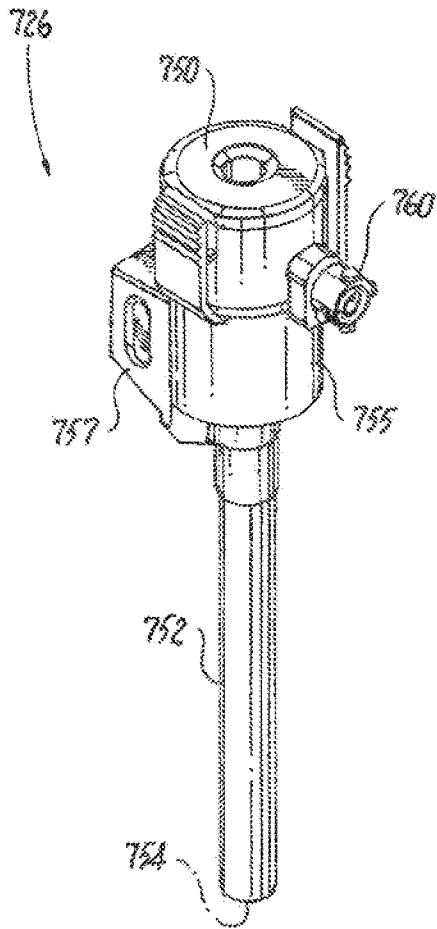
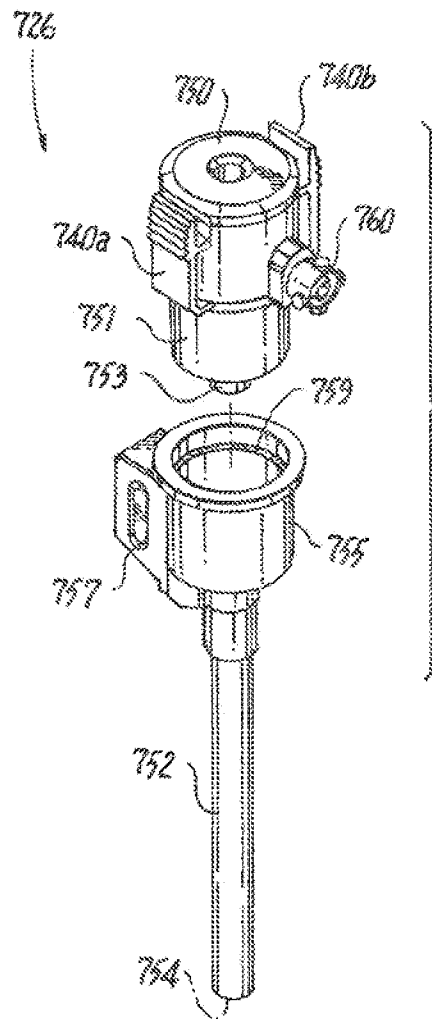


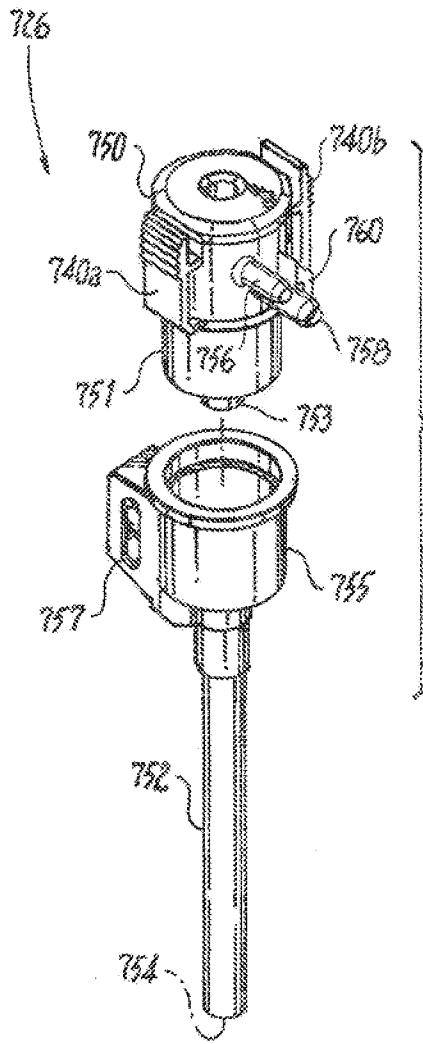
Fig. 25



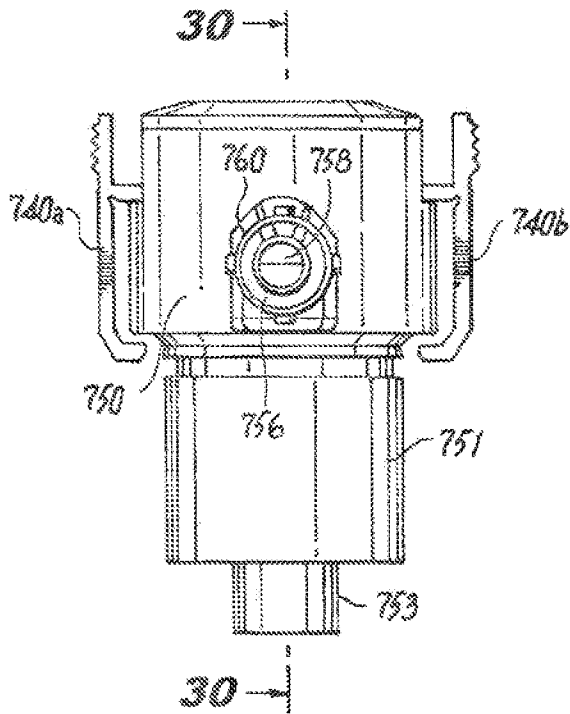
**Fig. 26**



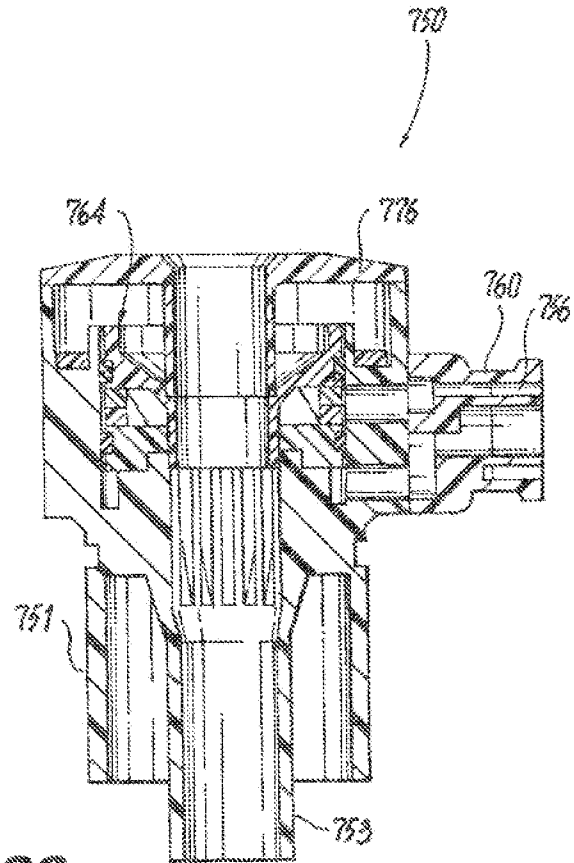
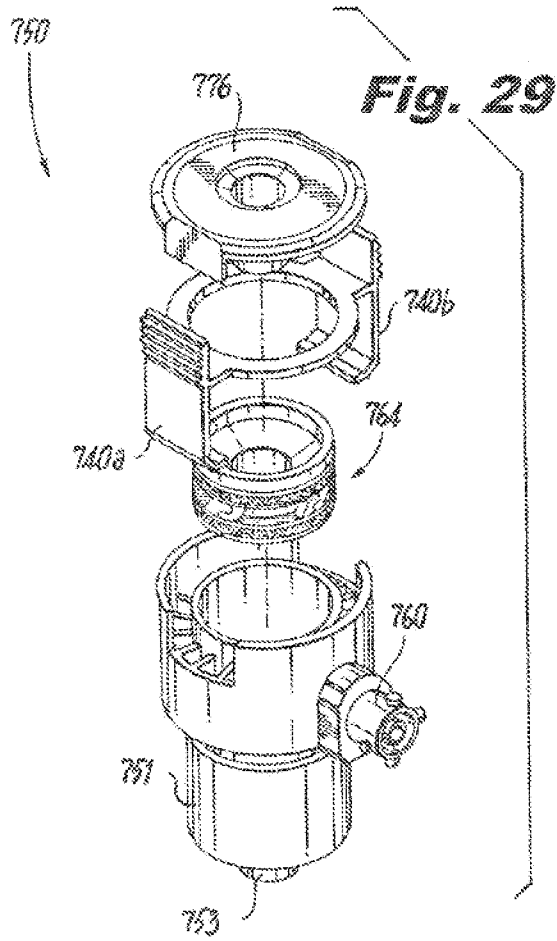
**Fig. 27**



**Fig. 27a**



**Fig. 28**



**Fig. 30**

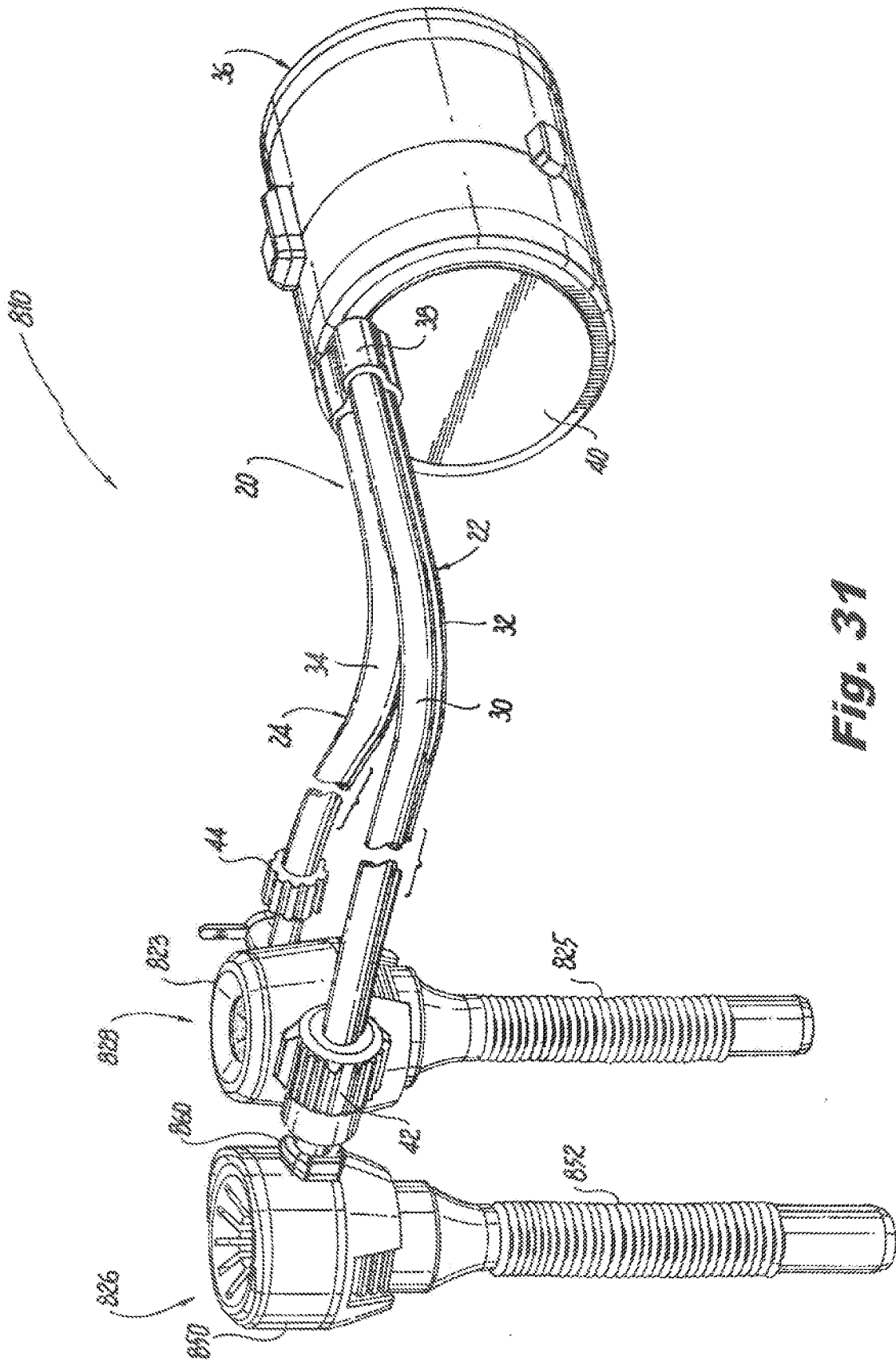
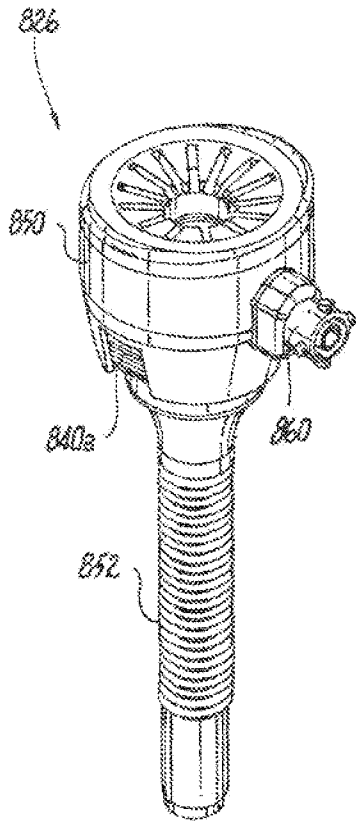
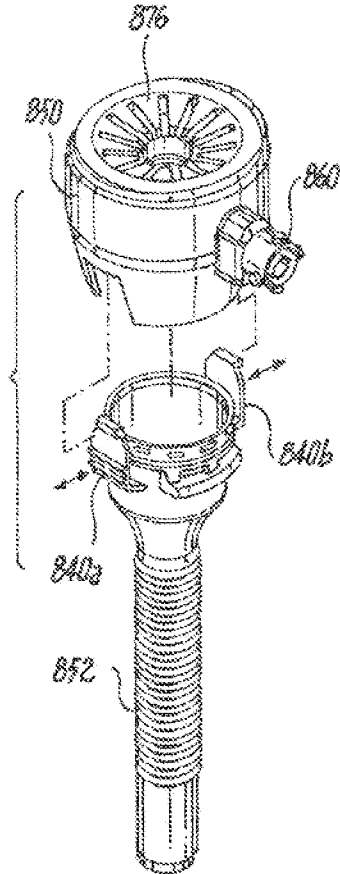


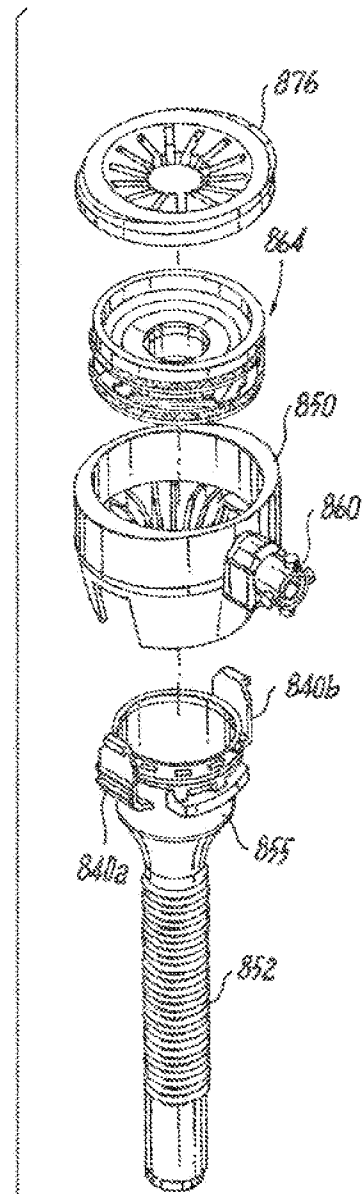
Fig. 31



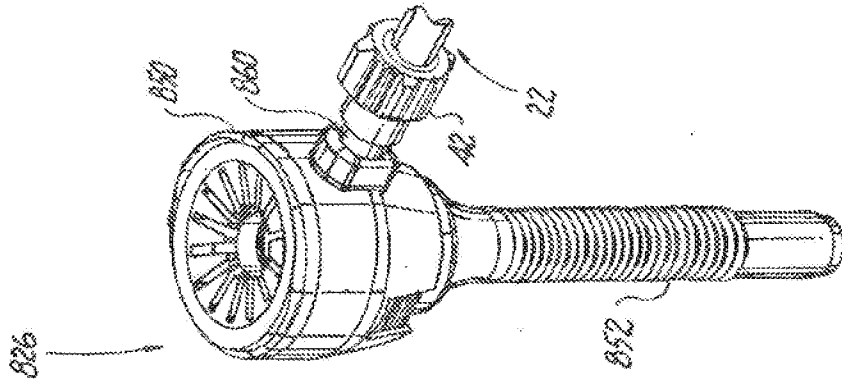
**Fig. 32**



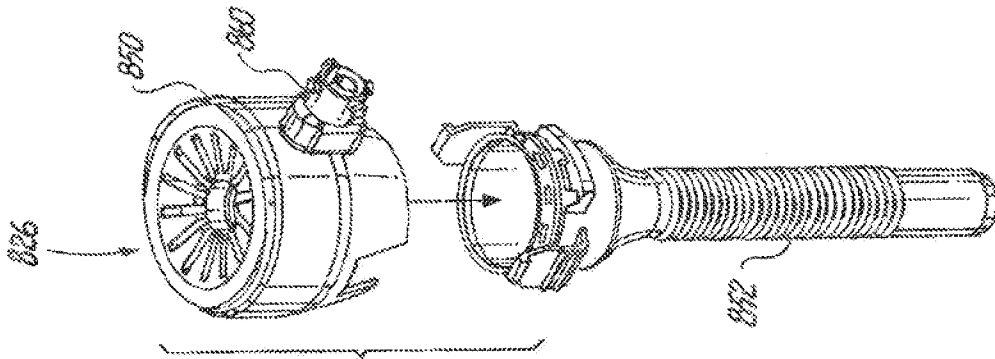
**Fig. 33**



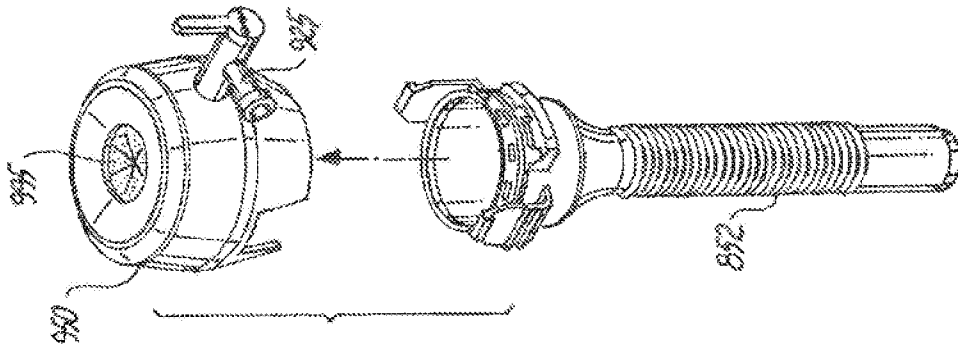
**Fig. 34**



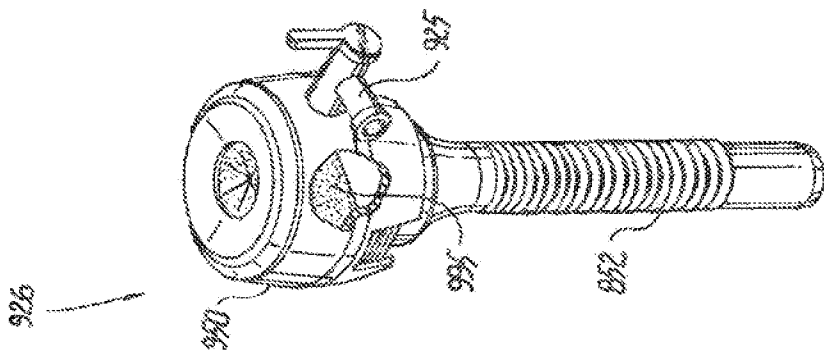
**Fig. 38**



**Fig. 37**



**Fig. 36**



**Fig. 35**