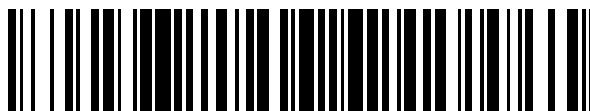


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 913**

51 Int. Cl.:

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/018 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2015 PCT/IL2015/050615**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.12.2015 WO15193896**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2015 E 15735746 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3079556**

54 Título: **Aparato y método para acoplamiento entre un colonoscopio y tubos complementarios**

30 Prioridad:

17.06.2014 US 201462012997 P
20.11.2014 WO PCT/IL2014/051014
27.05.2015 US 201514722400

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.03.2018

73 Titular/es:

MOTUS GI MEDICAL TECHNOLOGIES LTD.
(100.0%)
22 Keren HaYesod Street
3902638 Tirat HaCarmel, IL

72 Inventor/es:

HASSIDOV, NOAM;
SHTUL, BORIS;
KOCHAVI, EYAL;
ARNON, TZACH;
LULEKO, KOBI y
BLECHER, DAN

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 659 913 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 y método para acoplamiento entre un colonoscopio y tubos complementarios

5 Campo y antecedentes de la invención

La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a un sistema de limpieza del colon y, más particularmente, pero no exclusivamente, a un dispositivo y un método para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios.

10 La publicación de Estados Unidos N.º 2012/0101336 A1 de Hirsch y col. desvela "Un sistema endoscópico para uso con un endoscopio, que incluye un tubo de irrigación que proporciona un flujo de fluido de irrigación para limpiar una luz corporal, y un tubo de succión para aspirar material de la luz corporal, en el que el tubo de succión está conectado a un conector ramificado y una rama del conector ramificado está conectada a un tubo de fuente de succión que está conectado a una fuente de succión y otra rama del conector ramificado está conectada a un tubo de ventilación, y en el que el tubo de fuente de succión y el tubo de ventilación pasa a través de una válvula de pellizco doble".

15 La publicación PCT WOOO/54653 A1 de Adams y col., desvela una funda controlable para optimizar el control de instrumentos quirúrgicos en el sitio de operación incluye una funda flexible (28) que circunda a un endoscopio (30) y que incluye una luz (32, 34) que se extiende a lo largo de las paredes de la funda y adyacente al endoscopio.

20 El documento EP1284120 de Herrmann, desvela una cubierta desechable para acoplar un endoscopio a una herramienta para un solo uso comprende al menos un canal para endoscopio (21) que recibe al endoscopio. Y

25 el documento US 2006/235458 A1 de Belson desvela instrumentos para investigación, cribado, diagnóstico, análisis o terapia y, de manera más particular, hacia realizaciones de uno o más canales de trabajo exteriores a lo largo del instrumento.

30 Sumario de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un conjunto de manguito para acoplamiento entre un tubo de inserción de colonoscopio y uno o más tubos complementarios, de acuerdo con las reivindicaciones 1-15. De acuerdo con la invención, se proporciona un método para acoplamiento entre un tubo de inserción de colonoscopio y uno o más tubos complementarios, tal como se define mediante las reivindicaciones 16 a 20. A menos que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y/o científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que el entendido comúnmente por un experto en la materia a la que pertenece la invención. Aunque pueden usarse métodos y materiales similares o equivalentes a los descritos en el presente documento en la puesta en práctica o ensayo de realizaciones de la invención, métodos y/o materiales ejemplares se describen a continuación. En caso de conflicto, la memoria descriptiva de patente, incluyendo las definiciones, prevalecerá. Además, los materiales, métodos y ejemplos son ilustrativos solamente y no pretenden ser necesariamente limitantes.

35 La implementación del método y/o sistema de realizaciones de la invención puede implicar realizar o completar tareas seleccionadas manual, automáticamente o una combinación de las mismas. Además, de acuerdo con la instrumentación y el equipo reales de realizaciones del método y/o el sistema de la invención, varias tareas seleccionadas podrían implementarse mediante hardware, mediante software o mediante firmware o mediante una combinación de las mismas usando un sistema operativo.

40 Por ejemplo, hardware para realizar tareas seleccionadas de acuerdo con realizaciones de la invención podría implementarse como un chip o un circuito. Como software, tareas seleccionadas de acuerdo con realizaciones de la invención podrían implementarse como una pluralidad de instrucciones de software que son ejecutadas por un ordenador usando cualquier sistema operativo adecuado. En una realización ejemplar de la invención, una o más tareas de acuerdo con realizaciones ejemplares del método y/o sistema tal como se describe en el presente documento son realizadas por un procesador de datos, tal como una plataforma informática para ejecutar una pluralidad de instrucciones. Opcionalmente, el procesador de datos incluye una memoria volátil para almacenar instrucciones y/o datos y/o un almacenamiento no volátil, por ejemplo, un disco duro magnético y/o medios amovibles, para almacenar instrucciones y/o datos.

45 Opcionalmente, también se proporciona una conexión en red. Una pantalla y/o un dispositivo de entrada del usuario tal como un teclado o ratón también se proporcionan opcionalmente.

Breve descripción de las varias vistas de los dibujos

50 Algunas realizaciones de la invención se describen en el presente documento, únicamente a modo de ejemplo, con referencia a los dibujos adjuntos. Con referencia específica ahora a los dibujos en detalle, se hace hincapié en que los particulares mostrados son a modo de ejemplo y con fines de descripción ilustrativa de realizaciones de la

invención. A este respecto, la descripción tomada con los dibujos hace evidente para los expertos en la materia cómo pueden ponerse en práctica realizaciones de la invención.

En los dibujos:

- 5 La figura 1 es un diagrama de flujo de un método general para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- La figura 2 es un diagrama de flujo de un método ejemplar para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios usando un conjunto de manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- 10 Las figuras 3A-3B muestran secciones transversales longitudinal (*figura 3A*) y transversal (*figura 3A*) de un conjunto de manguito ejemplar, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- La figura 4 es un diagrama esquemático de un sistema que comprende un módulo de hinchamiento para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- 15 La figura 5 es una configuración ejemplar de un conjunto de manguito que comprende uno o más tubos complementarios y configurado para recibir un colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- Las figuras 6A-C son dibujos de un procedimiento de instalación para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios usando un conjunto de manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- 20 La figura 7 es un dibujo de un colonoscopio acoplado a uno o más tubos complementarios mediante un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- Las figuras 8A-8B muestran una vista lateral (*figura 8A*) y una vista frontal (*figura 8B*) de una carcasa distal de un conjunto de manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- 25 Las figuras 9A-9F muestran diversas configuraciones esquemáticas para situar uno o más tubos complementarios con respecto a un colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- Las figuras 10A-10B son diversas configuraciones alternativas de un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- 30 La figura 11 muestra un sistema de colonoscopia en el que el tubo de inserción del colonoscopio se acopla a una pluralidad de tubos complementarios mediante un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención;
- Las figuras 12A-12B ilustran un portapiezas ejemplar para instalar el conjunto de colonoscopio y tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención; y
- 35 La figura 13 ilustra un mecanismo ejemplar para desprender los tubos complementarios del colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

Descripción de realizaciones específicas de la invención

40 La presente invención, en algunas realizaciones de la misma, se refiere a un sistema de limpieza del colon y, más particularmente, pero no exclusivamente, a un dispositivo y un método para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, configurados para inserción en el colon. Opcionalmente, se forma un acoplamiento entre un tubo de inserción de un colonoscopio, y al menos una parte de la longitud de uno o más tubos complementarios. En algunas realizaciones, los tubos complementarios comprenden tubos para irrigación del colon, tubos para evacuación de materia desde el colon, y/o tubos configurados para detección dentro del colon, tal como

45 detección de presión. En algunas realizaciones, los uno o más tubos complementarios y el colonoscopio están configurados para ser manipulados juntos dentro de un colon.

Un aspecto de algunas realizaciones se refiere al acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios. Opcionalmente, el colonoscopio se acopla a los tubos complementarios fuera del cuerpo, y los tubos complementarios se sujetan al colonoscopio por ejemplo mediante un manguito tal como se describe en el presente documento, de modo que el colonoscopio y los tubos puedan moverse juntos.

En algunas realizaciones, un sistema para acoplamiento entre el colonoscopio y tubos complementarios comprende un manguito replegable, que, cuando se repliega a un estado relajado, está configurado para ajustarse estrechamente sobre el colonoscopio y para sujetar los tubos complementarios al colonoscopio. En algunas realizaciones, el repliegue del manguito acerca más los uno o más tubos complementarios radialmente al colonoscopio. Opcionalmente, el manguito replegado se fija entre el colonoscopio y los tubos a lo largo de al menos una parte del colonoscopio, por ejemplo a lo largo de un total del 60 %, 70 %, 80 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños de la longitud del colonoscopio. Opcionalmente, los tubos y el colonoscopio se fijan en una pluralidad de segmentos separados.

En algunas realizaciones, el repliegue del manguito comprende retirar aire del manguito. Opcionalmente, no todas las partes del manguito se repliegan al mismo tiempo, por ejemplo un extremo distal del manguito se repliega antes que un extremo proximal. Como alternativa, el manguito se repliega a la vez. Opcionalmente, el manguito se repliega mediante la retirada de un tapón, por ejemplo desde un extremo distal del manguito, permitiendo de este modo que el aire fluya fuera del manguito.

En algunas realizaciones, burbujas de aire que pueden formarse, por ejemplo, entre el colonoscopio y el manguito se retiran, por ejemplo aplicando vacío después del repliegue.

5 En algunas realizaciones, en un estado no replegado del manguito, un diámetro del manguito es al menos el 5 %, 10 %, 20 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños más grande que un diámetro de un colonoscopio destinado a situarse dentro del manguito.

10 Opcionalmente, en un estado no replegado del manguito, el manguito se expande en una dirección radialmente hacia fuera, por ejemplo mediante hinchamiento. Una ventaja potencial de un manguito expandido puede incluir facilitar la inserción del colonoscopio en el manguito durante la instalación, por ejemplo ensartando el colonoscopio en el manguito.

15 En algunas realizaciones, el manguito es un cilindro que comprende una o más luces internas. Opcionalmente, las una o más luces se extienden entre un extremo proximal y un extremo distal del manguito. En algunas realizaciones, el manguito se extiende hasta una longitud al menos tan larga como un colonoscopio recibido dentro de éste. Opcionalmente, el manguito es continuo.

20 Como alternativa, el manguito es discontinuo, y está formado por, por ejemplo, una pluralidad de segmentos tubulares o anillos.

Opcionalmente, el manguito está configurado para alineamiento entre el colonoscopio y los tubos complementarios, por ejemplo alinear los tubos complementarios con respecto a un eje longitudinal del colonoscopio. En algunas realizaciones, el manguito está conformado para sujetar los tubos enrollados alrededor del colonoscopio.

25 Adicionalmente o como alternativa, el manguito sujeta los tubos alineados en paralelo al colonoscopio. En algunas realizaciones, la conformación del manguito para alineamiento de tubos comprende dotar al manguito de uno o más miembros guía; por ejemplo, un canal cerrado, una pared guía y/u otra forma de protuberancia y/o surco que se extiende longitudinalmente (opcionalmente, helicoidal o parcialmente helicoidal) que proporciona una pista a lo largo de la cual un tubo presenta limitación a la extensión.

30 En algunas realizaciones, un acoplamiento entre el colonoscopio y tubos complementarios está formado con cierto grado de libertad, por ejemplo permitiendo, en cierta medida, deslizamiento axial de los tubos complementarios con respecto al colonoscopio o viceversa, permitiendo, en cierta medida, rotación angular de los tubos con respecto al colonoscopio y/o permitiendo, en cierta medida y para no más de, por ejemplo, el 30 % de la longitud del colonoscopio, un hueco radial entre el colonoscopio y tubos complementarios. Una ventaja potencial de un acoplamiento con cierto grado de libertad puede incluir reducir una rigidez del conjunto completo de colonoscopio y tubos complementarios, lo que puede facilitar la manipulación en el colon. En algunas realizaciones, una rigidez se reduce usando el manguito para acoplar entre el colonoscopio y los tubos complementarios a lo largo de solamente una parte de la longitud del colonoscopio, por ejemplo a lo largo del 40 %, 60 %, 85 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños de la longitud, y usando otros medios de acoplamiento para acoplar el resto de la longitud del colonoscopio a los tubos, por ejemplo usando una pluralidad de envolturas de cinta.

35 En algunas realizaciones, se proporciona un conjunto de manguito, por ejemplo incluyendo un manguito interno situado dentro de un manguito externo. Opcionalmente, el manguito interno se fija al manguito externo a lo largo de al menos un segmento circunferencial de las paredes del manguito. En algunas realizaciones, el manguito interno está configurado para recibir un colonoscopio, y una luz entre el manguito interno y el manguito externo incluye los tubos complementarios a acoplar al colonoscopio. Opcionalmente, los uno o más tubos complementarios son una parte integrada del manguito. Adicionalmente o como alternativa, los uno o más tubos complementarios se hacen pasar dentro de la luz.

40 En algunas realizaciones, la expansión del conjunto de manguito o una parte de éste tal como el manguito interno se obtiene mediante hinchamiento. Opcionalmente, el hinchamiento se lleva a cabo conectando el conjunto de manguito, por ejemplo a través de una válvula, a un módulo de hinchamiento.

45 Opcionalmente, el módulo de hinchamiento comprende una bomba y un regulador de presión. En algunas realizaciones, el manguito interno se hincha, y se hace que el manguito externo, que rodea al manguito interno, se expanda también. En algunas realizaciones, el hinchamiento causa sobreestiramiento del manguito interno y/o externo longitudinalmente, de modo que cuando se repliega, se reducen las ondas. Opcionalmente, se realiza hinchamiento para detectar desgarros u otros defectos en el manguito.

50 En algunas realizaciones, los manguitos interno y/o externo están formados con grados de rigidez variables, por ejemplo diferentes propiedades de rigidez para diferentes secciones longitudinales del manguito, para adaptarse a partes del colonoscopio que tienen diferentes propiedades de flexibilidad.

En algunas realizaciones, los tubos complementarios están orientados con respecto a un mango del colonoscopio, por ejemplo de modo que la manipulación del colonoscopio dentro del cuerpo resulte menos afectada por los tubos complementarios.

5 En algunas realizaciones, el sistema comprende un portapiezas para uso durante la instalación del manguito y tubos complementarios. Opcionalmente, el portapiezas está conformado para enderezar el conjunto de manguito durante el proceso de fijación. Opcionalmente, el portapiezas está conformado y/o dimensionado para impedir la sobreexpansión del conjunto de manguito. Opcionalmente, el portapiezas está conformado para definir una pista para el ensartado del colonoscopio y/o los tubos complementarios, de modo que se posicionen en una orientación designada uno con respecto a los otros.

10 En algunas realizaciones, el portapiezas es una pista telescópica que puede expandirse hasta al menos una longitud del colonoscopio. En algunas realizaciones, un embalaje del manguito sirve como portapiezas. En algunas realizaciones, un manguito exterior, por ejemplo un manguito rígido, sirve como portapiezas. Opcionalmente, el manguito exterior rígido reduce o impide la sobreexpansión. En algunas realizaciones, se forma una estación de trabajo del colonoscopio con un portapiezas en el que pueden instalarse el colonoscopio y tubos complementarios.

15 En algunas realizaciones, el portapiezas comprende uno o más sensores, por ejemplo para detectar un nivel de presión en el conjunto de manguito, detectar una situación del colonoscopio y/o los tubos complementarios, y/o detectar un ajuste del conjunto de manguito replegado al colonoscopio.

20 Adicionalmente o como alternativa, se usan medios diferentes del portapiezas para alinear el colonoscopio y los tubos complementarios, por ejemplo, un elemento con forma de puente que se desliza sobre el conjunto de manguito para enderezarlo, o colgar verticalmente el conjunto de manguito, utilizando la gravedad para enderezarlo.

25 En algunas realizaciones, se proporciona un manguito desechable con tubos complementarios prefijados, y un colonoscopio se ensarta a su través para acoplarlo a los tubos.

30 Se observa que, en algunas realizaciones, los aparatos y/o métodos descritos en el presente documento pueden aplicarse para acoplamiento entre un endoscopio y uno o más tubos complementarios.

35 Tal y como se usa en el presente documento, el término "proximal" puede incluir cualquier parte del colonoscopio, tubos complementarios y/u otros componentes del sistema de colonoscopia que están más cerca de un extremo manipulado por el usuario del dispositivo, y pueden configurarse para permanecer fuera del cuerpo; el término "distal" puede incluir cualquier parte del colonoscopio, tubos complementarios y/u otros componentes del sistema de colonoscopia que están más cerca de un extremo configurado para inserción en el colon. La orientación de otros componentes descritos en el presente documento puede definirse con respecto a los extremos proximal y distal del sistema.

40 Tal como se menciona en el presente documento, un colonoscopio típico incluye uno o más de un tubo de inserción o una parte del tubo de inserción, un conector en Y, un cordón umbilical, un mango. Como nota general, cuando se menciona un colonoscopio en el contexto del acoplamiento a uno o más tubos complementarios, el término "colonoscopio" puede referirse a al menos una parte de un tubo de inserción del colonoscopio.

45 Antes de explicar al menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está limitada necesariamente en su aplicación a los detalles de construcción y la disposición de los componentes y/o métodos expuestos en la siguiente descripción y/o ilustrados en los dibujos y/o los ejemplos. La invención es capaz de otras realizaciones o de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras.

50 Antes de explicar al menos una realización de la invención en detalle, debe entenderse que la invención no está limitada necesariamente en su aplicación a los detalles expuestos en la siguiente descripción o ejemplificados por los ejemplos. La invención es capaz de otras realizaciones o de ser puesta en práctica o llevada a cabo de diversas maneras.

55 Con referencia ahora a los dibujos, la *figura 1* es un diagrama de flujo de un método general para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

60 En algunas realizaciones, el método se realiza antes de un procedimiento de colonoscopia, por ejemplo por un facultativo u otro personal médico y/o técnico. En algunas realizaciones, el método se realiza externamente al cuerpo, para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, que están destinados a la inserción en el colon de un paciente.

65 En algunas realizaciones, se proporciona un manguito (100). Opcionalmente, el manguito comprende uno o más tubos complementarios. Opcionalmente, los tubos complementarios son una parte integrada del manguito, por ejemplo fijada a una pared interna del manguito. Adicionalmente o como alternativa, uno o más tubos se insertan en el manguito. Opcionalmente, los tubos se hacen pasar a lo largo de una longitud del manguito.

- 5 En algunas realizaciones, los tubos complementarios comprenden uno o más de: un tubo para irrigación del colon; un tubo para evacuación de materia desde el colon, tal como materia fecal; un tubo configurado para detección dentro del colon, por ejemplo un tubo que comprende un sensor de presión en su extremo distal; un tubo configurado para suministrar una herramienta al interior del colon.
- 10 Opcionalmente, los uno o más tubos complementarios están conectados a una estación de trabajo, por ejemplo en su extremo proximal. Por ejemplo, en algunas realizaciones, un tubo de evacuación está conectado a una fuente de vacío. En algunas realizaciones, un tubo de irrigación está conectado a un tanque de líquido. En algunas realizaciones, un tubo de detección de presión está conectado a una fuente de vacío.
- 15 En algunas realizaciones, el manguito es desechable. Opcionalmente, los tubos complementarios son desechables.
- 20 En algunas realizaciones, un colonoscopio está situado dentro del manguito (102).
- 25 Opcionalmente, el colonoscopio se ensarta en el manguito. Opcionalmente, el colonoscopio se hace girar durante la inserción en el manguito. En algunas realizaciones, el manguito puede comprender un orificio a través del cual el colonoscopio puede colocarse, por ejemplo una ranura alargada que puede cerrarse una vez que el colonoscopio ha sido colocado dentro del manguito. Opcionalmente, el rozamiento en la interfase entre el colonoscopio y las paredes del manguito se reduce, por ejemplo para reducir la cantidad de fuerza que es necesario que se ejerza sobre el colonoscopio para hacerle pasar a través del manguito. Opcionalmente, el rozamiento se reduce mediante un manguito que tiene un diámetro que, al menos a lo largo de algunos segmentos del manguito y/o en ciertos momentos, por ejemplo antes del repliegue del manguito, es mayor que un diámetro del colonoscopio.
- 30 Opcionalmente, un diámetro sobredimensionado del manguito se obtiene hinchando el manguito o partes del mismo, por ejemplo con aire. Adicionalmente o como alternativa, el rozamiento se reduce lubricando el colonoscopio y/o las paredes internas del manguito, por ejemplo usando vaselina. Adicionalmente o como alternativa, el rozamiento se reduce mediante un revestimiento sobre las paredes internas del manguito lo que es eficaz para reducir el rozamiento, por ejemplo que comprende un material polimérico.
- 35 En algunas realizaciones, la inserción del colonoscopio en el manguito es ayudada, por ejemplo, mediante un portapiezas. Opcionalmente, por ejemplo tal como se describirá adicionalmente en el presente documento, el portapiezas define una pista para la situación del manguito durante la inserción del colonoscopio. En algunas realizaciones, el portapiezas endereza el manguito, para facilitar la inserción del colonoscopio a su través.
- 40 En algunas realizaciones, después de la inserción del colonoscopio en el manguito, el manguito se repliega (104). Opcionalmente, el repliegue comprende retirar aire de una luz del manguito, por ejemplo succionando y/o dejando que el aire fluya fuera del manguito.
- 45 Opcionalmente, el repliegue acerca más los uno o más tubos complementarios al colonoscopio, que por ejemplo se acerquen más radialmente. En algunas realizaciones, el manguito sujeta los tubos alineados paralelos a un eje longitudinal del colonoscopio. Adicionalmente o como alternativa, el manguito sujeta los tubos en un ángulo con respecto a un eje longitudinal del colonoscopio. Opcionalmente, los tubos se enrollan alrededor del colonoscopio.
- 50 En algunas realizaciones, el manguito replegado limita el movimiento de los tubos complementarios con respecto al colonoscopio o viceversa, por ejemplo el movimiento radial hacia dentro y/o hacia fuera de unos con respecto al otro, el movimiento axial de unos con respecto al otro y/o el movimiento rotacional de unos con respecto al otro.
- 55 Adicionalmente o como alternativa, el manguito replegado está dispuesto para proporcionar cierta libertad de movimiento.
- 60 Opcionalmente, el manguito está dispuesto para limitar el movimiento a lo largo de algunas partes del manguito, y permitir el movimiento, por ejemplo en cierta medida, en otras partes del manguito. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el manguito está dispuesto para permitir el deslizamiento de los tubos con respecto al colonoscopio.
- 65 Adicionalmente o como alternativa, el manguito está dispuesto para permitir uno o más huecos radiales entre el colonoscopio y los tubos, que pueden aumentar o disminuir de tamaño. Opcionalmente, el límite de movimiento radial se selecciona para mantener el conjunto acoplado completo del colonoscopio y los tubos bajo cierto diámetro, por ejemplo un diámetro que varía entre 12-25 mm, tal como 14 mm, 18 mm, 24 mm o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños. Una ventaja potencial de permitir el movimiento de los tubos y/o el colonoscopio unos con respecto al otro, por ejemplo en cierta medida, puede incluir reducir una rigidez del conjunto acoplado. Reducir una rigidez puede facilitar la manipulación del conjunto completo dentro del colon.
- En algunas realizaciones, por ejemplo después del uso, un colonoscopio se retira del manguito. Opcionalmente, el colonoscopio se retira cortando el manguito.

Opcionalmente, retirar el colonoscopio comprende cortar una ranura, por ejemplo en un extremo distal del manguito y rasgar el manguito. En algunas realizaciones, un hilo delgado, por ejemplo formado de metal o nylon, se hace pasar previamente dentro del manguito, por ejemplo el hilo se inserta junto con el colonoscopio, y el manguito puede rasgarse tirando de un extremo del hilo que se extiende más allá de una abertura proximal y/o distal del manguito.

5 Opcionalmente, el hilo está integrado dentro del manguito.

La *figura 2* es un diagrama de flujo de un método ejemplar para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios usando un conjunto de manguito que comprende un manguito interno y un manguito externo, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

10 En algunas realizaciones, se proporciona un conjunto de manguito que comprende un manguito interno rodeado por un manguito externo (200). Opcionalmente, uno o más tubos complementarios son una parte integrada del conjunto de manguito, por ejemplo situados en una luz entre el manguito interno y externo. Adicionalmente o como alternativa, uno o más tubos complementarios se hacen pasar dentro del manguito.

15 En algunas realizaciones, una o más partes del conjunto de manguito se expanden. Opcionalmente, el manguito o uno o más segmentos del mismo se expanden en una dirección radial. En algunas realizaciones, una longitud del manguito se extiende en una dirección proximal y/o en una dirección distal.

20 En algunas realizaciones, el manguito interno se expande (202). En algunas realizaciones, la expansión se obtiene hinchando el manguito interno, por ejemplo con aire.

25 Adicionalmente o como alternativa, el manguito interno se hincha con fluido. En algunas realizaciones, el manguito interno se expande mediante la retirada de material, por ejemplo de una luz entre el manguito interno y externo.

Opcionalmente, se retira aire de la luz entre los manguitos, por ejemplo succionando, haciendo que el manguito interno se expanda radialmente.

30 En algunas realizaciones, el manguito interno se expande a un diámetro similar a o mayor que un diámetro de un colonoscopio destinado para ser recibido dentro del manguito, por ejemplo el 5 %, 10%, 20%, 30 %, o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños, mayores que un diámetro del colonoscopio. Opcionalmente, las paredes del manguito interno ejercen fuerza sobre las paredes del manguito externo, haciendo que éste se expanda también.

35 En algunas realizaciones, un material del manguito interno y/o externo se selecciona para ser suficientemente elástico para proporcionar expansión. Como alternativa, el manguito externo está formado de un material rígido.

Opcionalmente, un manguito externo rígido limita la expansión del manguito interno.

40 En algunas realizaciones, un colonoscopio se inserta en el manguito interno expandido (204), por ejemplo ensartándolo. Opcionalmente, el manguito interno y/o el manguito externo se sobreestiran longitudinalmente, y pueden extenderse, por ejemplo, a una distancia pasada un cabezal del colonoscopio, por ejemplo extendiendo 1 mm, 2 mm, 5 mm, 10 mm, 1 cm, 5 cm 10 cm o distancias intermedias, más grandes o más pequeñas pasado un cabezal distal del colonoscopio. Una ventaja potencial del sobreestiramiento puede incluir reducir o prevenir ondas y/o dobleces del manguito, por ejemplo después del repliegue.

45 En algunas realizaciones, al menos el manguito interno se repliega (206). En algunas realizaciones, el repliegue incluye retirar aire del manguito, por ejemplo succionando el aire y/o dejando salir el aire. Opcionalmente, el manguito externo, debido a sus propiedades elásticas, se repliega también. Opcionalmente, el manguito interno repliegado se ajusta estrechamente sobre el colonoscopio. Un ajuste estrecho puede obtenerse, por ejemplo, mediante un manguito interno que tiene un diámetro repliegado más pequeño que el del colonoscopio, por ejemplo el 5 %, 10%, 15%, 30% o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños, más pequeño que un diámetro del colonoscopio. En algunas realizaciones, un estado expandido de la luz de un manguito, de diámetro adecuado para recibir un tubo de inserción de colonoscopio, comprende el estiramiento elástico de al menos 2 mm de diámetro luminal respecto a un estado no estirado. El estiramiento elástico es opcionalmente del manguito interno, el manguito externo, o ambos.

50 En algunas realizaciones, el colonoscopio y los tubos complementarios fijados que están sujetos juntos por el conjunto de manguito se insertan en el colon (208). Opcionalmente, el colonoscopio y los tubos son dirigidos juntos en el colon (210).

55 En algunas realizaciones, si se permite el movimiento relativo, en cierta medida, entre uno o más de los tubos complementarios y el colonoscopio, un usuario puede ajustar su situación relativa, por ejemplo deslizando axialmente un tubo complementario, por ejemplo, un tubo complementario configurado para irrigación, hasta una distancia más allá del cabezal distal del colonoscopio, tal como para despejar la zona del colon enfrente del cabezal del colonoscopio. Opcionalmente, la situación del colonoscopio en el manguito puede ajustarse in-vivo, por ejemplo

volviendo a hinchar el manguito, haciendo avanzar o tirando del colonoscopio hasta una situación deseada en el manguito, y replegando el manguito. Opcionalmente, cuando se realiza in-vivo, un nivel de presión de hinchamiento del manguito se establece a un nivel más bajo que un nivel de presión de hinchamiento ex-vivo.

5 En algunas realizaciones, por ejemplo después de que el colonoscopio y los tubos complementarios se extraen del colon, el colonoscopio se retira del manguito. Opcionalmente, los tubos complementarios se retiran del manguito.

10 Opcionalmente, el manguito que comprende los tubos complementarios se desecha. Como alternativa, los tubos complementarios se retiran, y el manguito se desecha. Opcionalmente, los tubos complementarios se esterilizan para uso adicional.

Las *figuras 3A-3B* muestran secciones transversales longitudinales (*figura 3A*) y transversales (*figura 3A*) de un conjunto de manguito ejemplar, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

15 En algunas realizaciones, el conjunto de manguito comprende un manguito interno 11, adaptado para recibir un colonoscopio. El manguito interno 11 está circundado circunferencialmente por un manguito externo 10, que incluye uno o más tubos complementarios. La configuración ejemplar mostrada en el presente documento no muestra tubos complementarios, y esos pueden insertarse en el manguito, por ejemplo insertarse en la luz 15 del manguito externo 10, tal como entre las paredes del manguito interno 11 y el manguito externo 10. Como alternativa, los tubos complementarios son una parte integrada del manguito, por ejemplo, los tubos se forman durante la fabricación del manguito.

20 El segmento 19 del conjunto de manguito, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*, está destinado para inserción en el colon. Opcionalmente, la longitud de segmento 19 está en un intervalo entre, por ejemplo, 20 cm - 200 cm, 50-165 cm y/o 80-165 cm; por ejemplo, que tiene una longitud de 50 cm, 150 cm, 165 cm, 180 cm o una longitud intermedia, más larga o más corta.

25 En algunas realizaciones, el manguito interno y el manguito externo se fijan entre sí. Por ejemplo, uno o más segmentos circunferenciales de la pared del manguito interno 11 se fijan a la pared del manguito externo 10.

30 Opcionalmente, un acoplamiento 12 entre los manguitos (por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3B*) se extiende a lo largo del 5 %, 10%, 15 %, 25%, 45 % o partes intermedias, más grandes o más pequeñas de la circunferencia del manguito interno 11. Opcionalmente, los manguitos se fijan entre sí en más de una ubicación circunferencial, por ejemplo, 2, 3, 4, 5 o un mayor número de ubicaciones.

35 Adicionalmente o como alternativa, en algunas realizaciones, el acoplamiento 12 comprende la fijación a lo largo de una línea que es de hasta unos pocos milímetros de anchura en la dirección circunferencial (por ejemplo, aproximadamente 1 mm, 2 mm, 3 mm, 4 mm, 5 mm, u otra anchura más grande, más pequeña o intermedia).

40 Opcionalmente, el acoplamiento 12 se extiende de forma continua a lo largo de un eje longitudinal del manguito interno 11 y el manguito externo 10 durante aproximadamente el 50 %, 60%, 70%, 80%, 90 %, u otra fracción más grande, mayor o intermedia de la longitud global del segmento 19 del conjunto de manguito, y/o del conjunto de manguito global. Opcionalmente, el alcance del acoplamiento 12 a lo largo del eje longitudinal se rompe en una pluralidad de sub-segmentos.

45 En algunas realizaciones, la extensión longitudinal del acoplamiento excluye una sección del manguito designada para cubrir una sección de direccionamiento de un colonoscopio. Esta es una ventaja potencial para reducir la interferencia con el direccionamiento debido, por ejemplo a propiedades elásticas asimétricas inducidas por fijación entre los manguitos.

50 En algunas realizaciones, la fijación de acoplamiento 12 entre los manguitos comprende, por ejemplo, fijación soldada. Opcionalmente, los manguitos se encolan entre sí. Adicionalmente o como alternativa, los manguitos se acoplan entre sí mediante otro medio de fijación, tales como anillos o alambres flexibles. En algunas realizaciones, el acoplamiento 12 incluye un trinquete, que posibilita, por ejemplo, movimiento relativo del manguito interno 11 dentro del manguito externo 10 y/o, por ejemplo, para limitar una expansión del manguito interno 11.

55 En algunas realizaciones, un diámetro 300 de una luz 14 del manguito interno 11, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3B*, en un estado no expandido, varía entre, por ejemplo, 8-12 mm, 3-10 mm, 5-18 mm, o intervalos intermedios, más grandes o más pequeños. Opcionalmente, el diámetro 300 se selecciona de acuerdo con un diámetro de un colonoscopio, por ejemplo, el diámetro 300 puede ser un 5 %, 10%, 20 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños, más pequeño que un diámetro de un colonoscopio. En un ejemplo, para un colonoscopio que tiene un diámetro de 12 mm, el diámetro 300 es 0,1-5 mm, 1-3 mm, 0,1-0,9 mm o intervalos intermedios, más grandes o más pequeños, más pequeño que el diámetro del colonoscopio en un estado no expandido.

65

- 5 En algunas realizaciones, el diámetro 302 de la luz 15 del manguito externo 10, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3B*, varía entre, por ejemplo, 10-20 mm, tal como 12 mm, 15 mm, 18 mm, o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños. Opcionalmente, el diámetro 302 se selecciona de acuerdo con un tamaño y/o un número de tubos complementarios que aloja la luz 15.
- 10 En algunas realizaciones, un grosor 304 de la pared de manguito interno 11, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*, se selecciona para ser suficientemente grueso para reducir el desgarro por el colonoscopio, por ejemplo durante la inserción del colonoscopio a su través, aunque suficientemente fino para reducir la rigidez del colonoscopio. Opcionalmente, el grosor 304 varía entre 0,2-2 mm, tal como 0,5 mm, 1 mm, 1,5 mm o grosores intermedios, más grandes o más pequeños.
- 15 En algunas realizaciones, un grosor 306 de la pared de manguito externo 10, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*, se selecciona para ser suficientemente fino para reducir la rigidez y/o para reducir un diámetro total 308 del conjunto de manguito, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*. Opcionalmente, un diámetro total 308 del conjunto de manguito varía entre, por ejemplo, 13-25 mm, tal como 15 mm, 20 mm, 24 mm o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños. Opcionalmente, un grosor 306 de la pared de manguito externo 10 varía entre 0,2-2 mm.
- 20 En algunas realizaciones, los extremos proximales del manguito interno 11 y el manguito externo 10 están encerrados dentro de una carcasa proximal 13, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*.
- 25 Opcionalmente, la carcasa 13 es rígida. Opcionalmente, la carcasa 13 está hecha de, por ejemplo, poliuretano. Opcionalmente, la carcasa 13 se conecta entre el conjunto de manguito y el mango del colonoscopio. Opcionalmente, la carcasa 13 se conecta entre uno o más componentes del conjunto de manguito, tal como tubos complementarios, y una estación de trabajo.
- Opcionalmente, la carcasa 13 es suficientemente rígida para transferir torsión hacia un extremo distal del conjunto de manguito, por ejemplo durante el direccionamiento en el colon.
- 30 En algunas realizaciones, la carcasa 13 comprende una o más aberturas, tales como la abertura 16. Opcionalmente, aire y/o líquido usados para hinchar el manguito interno 11 se suministran a través de la abertura 16, por ejemplo conectando la abertura 16 a una bomba.
- 35 Opcionalmente, una válvula se sitúa en la abertura 16, para controlar el flujo que entra y/o sale del manguito.
- 40 En algunas realizaciones, uno o más anillos tóricos 17, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 3A*, se sitúan en el conjunto de manguito, por ejemplo, situados dentro del manguito interno 11. Opcionalmente, los anillos tóricos 17 reducen o impiden la fuga de aire y/o líquido desde el manguito hinchado, por ejemplo durante la inserción del colonoscopio a su través.
- 45 En algunas realizaciones, el conjunto de manguito está hecho de un material flexible, tal como poliuretano (PU), silicio. Opcionalmente, el material se selecciona para ser suficientemente elástico para reducir la rigidez del conjunto de colonoscopio-tubos complementarios completo, permitiendo direccionamiento en el colon y, por otro lado, el material se selecciona para ser suficientemente rígido para mantener los tubos complementarios acoplados al colonoscopio, y limitar el movimiento de los tubos con respecto al colonoscopio.
- 50 En algunas realizaciones, al menos una parte del conjunto de manguito, por ejemplo al menos el 40 %, 60%, 80 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños de la longitud del manguito, por ejemplo el segmento 19, está hecho de un material transparente. Opcionalmente, marcas de escala en un colonoscopio son visibles a través del manguito transparente. Opcionalmente, una parte del manguito define una ventana de visualización a través de la cual son visibles las marcas de escala.
- 55 En algunas realizaciones, el conjunto de manguito se fabrica usando técnicas de soldadura con láser y/o extrusión.
- En algunas realizaciones, el manguito externo 10 se reviste con material que reduce el rozamiento tal como Parylene C, lo que puede facilitar la inserción en el colon.
- 60 En algunas realizaciones, el manguito externo 10 está formado por múltiples capas de materiales que tienen diferentes coeficientes de rozamiento. En un ejemplo, una capa externa del manguito 10 que puede entrar en contacto con las paredes del colon comprende un material que tiene un coeficiente de rozamiento más pequeño que el coeficiente de rozamiento de un material que forma una capa interna del manguito 10. Opcionalmente, un manguito de capas múltiples tal como un manguito de doble capa se fabrica usando tecnología de coextrusión. Un manguito que comprende dos o más materiales que tienen diferentes propiedades de rozamiento puede ser eficaz para reducir el rozamiento entre el manguito y las paredes del colon mediante una capa externa que comprende un primer coeficiente de rozamiento que es más pequeño que un coeficiente de rozamiento de una capa interna del manguito, que, a su vez, puede ser eficaz para aumentar la fuerza de contacto cuando sujeta los tubos
- 65

complementarios al colonoscopio y/o para contribuir al movimiento unificado del manguito y el colonoscopio posicionado dentro de este.

5 Un manguito, por ejemplo tal como se describe en el presente documento, es un ejemplo de un aparato para acoplar un colonoscopio a uno o más tubos complementarios. Se observa que, en algunas realizaciones, un elemento que tiene una geometría general tubular que es adecuada para recibir un colonoscopio, por ejemplo un elemento de resorte, puede usarse para acoplamiento entre el colonoscopio y los tubos complementarios.

10 Se observa además que, en algunas realizaciones, un elemento tubular puede comprender materiales con memoria de forma, por ejemplo nitinol. Opcionalmente, el repliegue y/o la expansión de un elemento tubular pueden incluir aplicar tensión, un cambio de temperatura, un campo eléctrico o magnético para inducir cambios en el material conformable, haciendo que el material se expanda y/o se repliegue.

15 La *figura 4* es un diagrama esquemático de un sistema que comprende un módulo de hinchamiento para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

20 En algunas realizaciones, un manguito 400 por ejemplo tal como se describe en el presente documento se conecta a un módulo de hinchamiento 402. Opcionalmente, el módulo de hinchamiento 402 comprende una bomba 404, tal como una bomba neumática. Opcionalmente, el módulo de hinchamiento 402 comprende un regulador de presión 406.

25 En algunas realizaciones, la bomba 404 está configurada para suministrar una presión neumática de, por ejemplo 300-600 mbar, por ejemplo 300 mbar, 350 mbar, 450 mbar, 550 mbar o niveles de presión intermedios, más altos o más bajos. Opcionalmente, el regulador de presión 406 modifica el flujo de aire o líquido procedente de la bomba 404. Opcionalmente, la presión en el manguito se ajusta dinámicamente mediante el regulador de presión 406.

30 En algunas realizaciones, el manguito 400 (o una parte del mismo, tal como un manguito interno) se hincha a una presión máxima de, por ejemplo, 300 mbar, 400 mbar, 350 mbar, o niveles de presión intermedios, más altos o más bajos. Opcionalmente, diferentes partes del manguito se hinchan a diferentes niveles de presión. En algunas realizaciones, se realiza hinchamiento selectivo. Por ejemplo, el hinchamiento gradual del manguito (por ejemplo, hinchamiento gradual del manguito, un segmento detrás de otro) se realiza durante la inserción del colonoscopio a través del manguito. Una ventaja potencial de hinchar selectivamente partes puede incluir reducir la perforación del manguito, por ejemplo mediante el colonoscopio. Otra ventaja potencial puede incluir obtener un mejor ajuste del manguito al colonoscopio, después del repliegue.

35 Opcionalmente, el manguito 400 se hincha hasta alcanzar un diámetro adecuado para facilitar la inserción del colonoscopio a su través.

40 En algunas realizaciones, el módulo de hinchamiento 402 está configurado para aplicar vacío al manguito, por ejemplo para retirar el aire después de la situación del colonoscopio en el manguito para desplegar el manguito.

45 La *figura 5* muestra una configuración ejemplar de un conjunto de manguito que comprende uno o más tubos complementarios, y configurado para recibir un colonoscopio para acoplamiento entre los tubos y el colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

50 En algunas realizaciones, una pluralidad de tubos complementarios tales como 2, 3, 4, 6, 9, o un número intermedio, más grande o más pequeño están incluidos dentro del conjunto de manguito. Por ejemplo, tal como se muestra en esta *figura*, 3 tubos complementarios 52, 53 y 54 se sitúan dentro de la luz 15 del manguito externo 10.

55 Opcionalmente, los tubos 52, 53 y 54 varían en diámetro y/o longitud, por ejemplo de acuerdo con su función. En un ejemplo, el tubo 52 está configurado para evacuación de materia fecal desde el colon; el tubo 53 está configurado para detección, tal como detección de presión en el colon, por ejemplo teniendo uno o más sensores de presión 500 configurados en una parte distal del tubo; y el tubo 54 está configurado para irrigación del colon, y puede comprender conformación a chorro del cabezal distal (no mostrado en esta figura). Opcionalmente, los extremos proximales de los tubos 52, 53 y 54 están conectados a una estación de trabajo (no mostrada en esta figura).

En algunas realizaciones, el colonoscopio 50 está recibido dentro de la luz 14 del manguito interno hinchado 11.

60 Opcionalmente, en un estado hinchado, un diámetro 502 de la luz 14 a lo largo de al menos algunos segmentos del manguito interno 11 es al menos el 5 %, 10%, 20%, 40 % o porcentajes intermedios, más grandes o más pequeños, más grande que un diámetro 504 del colonoscopio 50. Por ejemplo, en el estado hinchado, el diámetro 502 varía entre 13-25 mm, tal como 14 mm, 22 mm, 24 mm o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños.

65 En algunas realizaciones, por ejemplo antes del hinchamiento, un tapón 51 se coloca sobre una abertura distal del manguito interno 11. Opcionalmente, el tapón 51 sella la luz 14 durante el hinchamiento, de modo que el aire

insertado causa una expansión radialmente hacia fuera de las paredes 506 del manguito 11. En algunas realizaciones, una vez que el colonoscopio 50 está situado dentro del manguito interno 11, el tapón 51 se retira, dejando que el aire salga del manguito y/o permitiendo el avance de un cabezal distal del colonoscopio 50 hasta que esté alineado con la abertura distal del manguito o sobresale externamente desde la abertura distal.

5 En algunas realizaciones, el tapón 51 se acopla al manguito mediante una conexión roscada, y se desenrosca del manguito. Adicionalmente o como alternativa, el tapón 51 se fija mediante una conexión rompible, y se rompe para permitir que el aire salga del manguito.

10 En algunas realizaciones, la expansión radial, por ejemplo obtenida mediante hinchamiento, no es simétrica. Por ejemplo, una parte circunferencial del manguito interno 11 que no está fijada al manguito externo 10 puede expandirse más que la parte fijada.

15 En algunas realizaciones, una carcasa 30 está configurada en un extremo distal del conjunto de manguito.

Opcionalmente, la carcasa 30 encierra los extremos distales de los tubos 52, 53 y 54, y/o el extremo distal del colonoscopio 50. Opcionalmente, la carcasa 30 encierra las aberturas distales del manguito interno 11 y el manguito externo 10. En algunas realizaciones, la carcasa 30 alinea los extremos distales de los tubos 52, 53 y 54 con respecto al cabezal distal del colonoscopio 50. Opcionalmente, la carcasa 30 comprende una o más prolongaciones 31, por ejemplo que se extienden más allá de una abertura distal de la luz 14 del manguito, por ejemplo hasta una distancia que varía entre 0,1 mm-10 cm más allá de una abertura distal de la luz 14.

Opcionalmente, la prolongación 31 reduce o previene el daño a tejido tal como tejido de la pared del colon cuando el colonoscopio está en el colon.

25 En algunas realizaciones, la carcasa 30 está hecha de un material flexible, por ejemplo poliuretano. En algunas realizaciones, la carcasa está formada de un material que tiene valores de dureza shore que varían entre 40-90, tales como 50, 70, 85 o valores intermedios, más grandes o más pequeños. Una ventaja potencial de una carcasa flexible 30 puede incluir reducir el daño al tejido tal como las paredes del colon durante la inserción del colonoscopio y los tubos complementarios fijados. Otra ventaja potencial de una carcasa flexible puede incluir hinchar el manguito interno sin tener que retirar la carcasa, dado que la elasticidad de la carcasa 30 posibilita la expansión. Como alternativa, en algunas realizaciones, la carcasa distal 30 es rígida.

35 En algunas realizaciones, un manguito exterior 508 se sitúa sobre el conjunto de manguito, por ejemplo durante el hinchamiento. Opcionalmente, el manguito exterior 508 está formado de un material rígido, tal como poliuretano endurecido. Potencialmente, esto impide la sobreexpansión del conjunto de manguito. Por ejemplo, el manguito exterior 508 puede impedir la sobreexpansión del manguito externo 10 que, en algunas realizaciones, se hace que se expanda como resultado del hinchamiento del manguito interno 11. Opcionalmente, el manguito exterior 508 mantiene un diámetro total 510 del conjunto de manguito bajo, por ejemplo, 25 mm, 20 mm, 30 mm, o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños. Opcionalmente, el manguito exterior 508 se retira antes de la inserción del conjunto de manguito en el colon, por ejemplo después del repliegue.

45 En algunas realizaciones, uno o más tubos 52, 53 y/o 54 se sujetan al colonoscopio 50, por ejemplo, en uno o más segmentos longitudinales del colonoscopio, mediante una disposición diferente del manguito. Por ejemplo, los tubos se fijan al colonoscopio usando cinta, por ejemplo cinta enrollada alrededor tanto del colonoscopio como de los tubos para sujetarlos juntos. En algunas realizaciones, el conjunto de manguito sujeta los tubos al colonoscopio a lo largo de un primer segmento longitudinal del manguito, y otros medios de fijación tales como cinta se acoplan entre el colonoscopio y los tubos a lo largo de un segundo segmento longitudinal. En un ejemplo, una parte distal del colonoscopio 50 que se extiende desde un extremo distal en una dirección proximal hasta, por ejemplo, por ejemplo, que el 5 %, 10 %, 15 % de la longitud del colonoscopio se fija a los tubos usando una o más envolturas de cinta, y el resto del colonoscopio se acopla a los tubos mediante el conjunto de manguito.

55 Las *figuras 6A-C* son dibujos de un procedimiento de instalación para acoplamiento entre un colonoscopio y uno o más tubos complementarios usando un conjunto de manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

La *figura 6A* muestra una sección transversal del conjunto de manguito antes de la inserción del colonoscopio 50 a su través. Los tubos complementarios 52, 53 y 54 están configurados dentro de la luz 15, entre el manguito interno 11 y el manguito externo 10. En este ejemplo, se muestra un conjunto de cada tipo de tubo (es decir, dos tubos de evacuación 52, dos tubos de detección 53 y dos tubos de irrigación 54). Como alternativa, pueden usarse diferentes cantidades y/o diferentes tipos de tubos. La configuración por ejemplo tal como se muestra en la *figura 6A* muestra la luz 14 del manguito interno 11 antes del hinchamiento.

65 La *figura 6B* muestra una luz hinchada 14 del manguito interno 11. Un hueco radial 70 se forma entre una ubicación original de la pared de manguito interno 11, por ejemplo con respecto a una pared del manguito externo 10, tal como se muestra por ejemplo en la *figura 6A* y se indica mediante el círculo discontinuo en la *figura 6B*, y ubicaciones de la pared de manguito interno 11 después del hinchamiento. Opcionalmente, el hueco radial 70 varía entre, por ejemplo,

0,2-8 mm. En algunas realizaciones, el colonoscopio 50 se hace avanzar a través de la luz 14 del manguito interno hinchado 11. Opcionalmente, las paredes distanciadas del manguito interno hinchado 11 posibilitan un suministro suave del colonoscopio a través de la luz.

5 En algunos casos, se ejerce fuerza radialmente hacia fuera sobre los tubos complementarios y/o sobre la pared del manguito externo 10 mediante las paredes del manguito interno hinchado 11. Opcionalmente, se hace que el manguito externo 10 se expanda radialmente como resultado de la fuerza aplicada.

10 La *figura 6C* es una sección transversal del conjunto de manguito después del repliegue. La pared del manguito interno 11 se ajusta estrechamente sobre el colonoscopio 50. El hueco 70 se reduce, por ejemplo se reduce para ajustarse a un diámetro del colonoscopio 50, tal como un diámetro de 12 mm, un diámetro de 9 mm, un diámetro de 1 mm, o diámetros intermedios, más grandes o más pequeños. Opcionalmente, el hueco 70 se reduce completamente, y un diámetro 600 de la luz 14 del manguito interno 11 vuelve a su tamaño inicial, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 6A*. Opcionalmente, el hueco 70 se reduce completamente, y un diámetro 600 de la luz 14 del manguito interno replegado 11 se reduce adicionalmente a un tamaño más pequeño que su tamaño inicial, por ejemplo 2-5 mm más pequeño que su tamaño inicial.

20 En algunas realizaciones, los tubos complementarios 52, 53 y 54 son sujetos por el manguito externo 10 radialmente más cerca del colonoscopio 50. Opcionalmente, el repliegue aumenta una zona de contacto entre la pared del manguito interno 11 y la pared del manguito externo 10, por ejemplo un segmento circunferencial del acoplamiento 12 se alarga eficazmente.

25 Opcionalmente, por ejemplo debido a la elasticidad de manguito externo 10, el repliegue del manguito interno 11 hace que la pared del manguito externo 10 se contraiga. Opcionalmente, un diámetro 602 de la luz 15 del manguito externo 10 se reduce con respecto a su posición inicial, por ejemplo tal como se muestra en la *figura 6A*, por ejemplo se reduce en 2-5 mm, 0,2-4 mm, 2-5 mm, o intervalos intermedios, más grandes o más pequeños.

30 La *figura 7* muestra un colonoscopio acoplado a uno o más tubos complementarios mediante un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

35 En algunas realizaciones, un extremo proximal de los tubos 52, 53 y 54 se conectan a una estación de trabajo 700. Opcionalmente, la estación de trabajo 700 comprende, por ejemplo, uno o más de un tanque de líquido para suministrar líquido tal como agua al tubo de irrigación 54, una fuente de vacío (o una conexión a una fuente de vacío exterior) para suministrar vacío al tubo de evacuación 52, circuitos por ejemplo para adquirir datos de uno o más sensores del tubo de detección 53. Opcionalmente, los tubos complementarios se extienden en la dirección proximal a lo largo del cordón umbilical del colonoscopio (no mostrado en esta figura), hasta alcanzar la estación de trabajo 700. En algunas realizaciones, los tubos complementarios fijados en una o más ubicaciones distribuidas longitudinalmente al cordón umbilical, por ejemplo mediante una envoltura de cinta, una abrazadera u otro medio de fijación, para impedirles interferir en el movimiento del mango o similares.

40 En algunas realizaciones, los extremos distales 52a, 53a de los tubos complementarios se alinean con una pluralidad de aberturas distales en la carcasa distal 30. Opcionalmente, los extremos distales 52a, 53a se alinean con un cabezal distal 702 del colonoscopio. Adicionalmente o como alternativa, la carcasa 30 se construye para sujetar uno o más tubos complementarios más allá del cabezal 702 del colonoscopio en una dirección distal, y/o para sujetar uno o más tubos complementarios más acá del cabezal 702 en una dirección proximal.

Opcionalmente, la prolongación distal 31 sobresale una distancia más allá de las aberturas distales de la carcasa 30.

50 En algunas realizaciones, el colonoscopio 50 se hace avanzar hacia un extremo distal del manguito 11.

Opcionalmente, el colonoscopio se hace avanzar hasta que un cabezal 702 configurado en un extremo distal del colonoscopio se alinea con una abertura distal de la carcasa distal 30, por ejemplo tal como se muestra en el presente documento. Adicionalmente o como alternativa, el colonoscopio se hace avanzar hasta alcanzar un tapón situado en un extremo distal del manguito. Adicionalmente o como alternativa, el colonoscopio se hace avanzar hasta que el cabezal 702 del colonoscopio sobresalga desde una abertura distal del manguito.

60 Las *figuras 8A-8B* muestran una vista lateral (*figura 8A*) y una vista frontal (*figura 8B*) de una carcasa distal de un conjunto de manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, la carcasa 30 está formada con una pluralidad de aberturas distales, por ejemplo las aberturas 32 para suministrar un colonoscopio, y/o aberturas 33, 34 y/o 35 (mostradas por ejemplo en la *figura 8B*) para suministrar los tubos complementarios. Opcionalmente, una abertura distal se forma con un perfil circular, un perfil elíptico, un perfil cuadrado, un perfil rectangular, un perfil triangular o cualquier otra forma adecuada compatible con un extremo distal de un tubo complementario o un extremo distal del colonoscopio.

65 Las *figuras 9A-9F* muestran diversas configuraciones esquemáticas para situar uno o más tubos complementarios con respecto a un colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

En algunas realizaciones, uno o más tubos complementarios 900, 902 se orientan con respecto a un colonoscopio 904. Opcionalmente, los tubos se sitúan con respecto a un eje longitudinal 906 del colonoscopio. Adicionalmente o como alternativa, los tubos se orientan con respecto a un mango del colonoscopio.

5 Las configuraciones esquemáticas ejemplares mostradas en el presente documento pueden corresponder a una configuración replegada del manguito, en la que los tubos se sujetan próximos al colonoscopio. Diversas realizaciones pueden incluir un número diferente de tubos complementarios y/o configuraciones de diferente orientación con respecto al colonoscopio.

10 La *figura 9A* muestra tubos 900, 902 alineados en paralelo al eje longitudinal 906 del colonoscopio, estando los tubos situados en un primer lado del eje 906, de acuerdo con algunas realizaciones.

La *figura 9B* muestra tubos 900, 902 alineados en paralelo al eje longitudinal 906 del colonoscopio, los tubos situados en lados opuestos del eje 906, de acuerdo con algunas realizaciones.

15 La *figura 9C* muestra el tubo 900 enrollado de forma helicoidal alrededor del colonoscopio 904, de acuerdo con algunas realizaciones.

20 La *figura 9D* muestra tubos 900 y 902 entrelazados entre sí y enrollados alrededor del colonoscopio, de acuerdo con algunas realizaciones.

La *figura 9E* muestra una pluralidad de tubos tales como los tubos 900, 902, 908 dispuestos circunferencialmente alrededor del colonoscopio 904. Opcionalmente, los tubos son equidistantes entre sí, con una distancia 910 entre ellos. Como alternativa, los tubos están dispuestos con distancias variables entre ellos.

25 La *figura 9F* muestra una pluralidad de tubos tales como 900, 902 y 908 enrollados en espiral alrededor del colonoscopio 904. Una ventaja potencial de tubos bobinados en espiral puede incluir facilitar la inserción en el colon, dado que a menudo el facultativo hace girar el colonoscopio alrededor de su eje, y los tubos bobinados en espiral reducirían la resistencia a la rotación, por ejemplo en comparación con tubos que se extienden en paralelo.

30 En algunas realizaciones, los uno o más tubos se disponen para afectar menos al direccionamiento del colonoscopio. Opcionalmente, hay una orientación predefinida del mango con respecto al tubo de inserción del colonoscopio, y los tubos se sitúan para minimizar su efecto sobre, por ejemplo, el direccionamiento del colonoscopio, por ejemplo al estar enrollados alrededor del colonoscopio.

35 En algunas realizaciones, por ejemplo cuando se usa un conjunto de manguito que comprende un manguito interno y un manguito externo, una superficie interna del manguito externo define uno o más surcos o trayectorias alargadas en las que los tubos complementarios están recibidos. Opcionalmente, los surcos son paralelos al eje longitudinal del manguito interno, de modo que los tubos complementarios se alineen en paralelo al colonoscopio que está recibido dentro del manguito interno. Adicionalmente o como alternativa, los surcos se extienden en un ángulo (por ejemplo retorcidos alrededor) y/o se disponen de otro modo con respecto al manguito interno.

40 Las *figuras 10A-10B* son diversas configuraciones alternativas de un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

45 La *figura 10A* muestra una sección transversal de un manguito externo 90 que abarca un manguito interno 92. En algunas realizaciones, una luz entre el manguito externo 90 y el manguito interno 92 se divide en una pluralidad de compartimentos tales como 93, 94 y 95. Opcionalmente, una o más paredes y/u otros tipos de barreras se posicionan entre los manguitos interno y externo para dividir la luz en compartimentos. En algunas realizaciones, los compartimentos 93, 94 y/o 95 se extienden axialmente a lo largo del manguito, siendo de este modo potencialmente coaxiales con un colonoscopio posicionado dentro del manguito interno 92.

50 En algunas realizaciones, los compartimentos son funcionalmente equivalentes a un conjunto de tubos complementarios. En un ejemplo, el compartimento 91 se usa para evacuación de materia desde el colon; los compartimentos 93 se usan para detección; los compartimentos 95 se usan para irrigación.

55 La *figura 10B* muestra una sección transversal de un manguito 97 que comprende una pluralidad de prolongaciones 98, conduciendo cada prolongación a una o más luces 99, por ejemplo configuradas como tubos. En algunas realizaciones, las prolongaciones 98 se disponen circunferencialmente, extendiéndose desde el manguito 97 en una dirección radialmente hacia fuera.

60 Opcionalmente, una luz 99 que se acopla al manguito 97 mediante una prolongación 98 se extiende longitudinalmente a lo largo del manguito interno 97. En algunas realizaciones, la luz 99 sirve para uno o más de, por ejemplo, irrigación, detección y/o evacuación desde el colon, a lo largo de un colonoscopio que se sitúa dentro del manguito 97.

65

Opcionalmente, tal como en la configuración descrita en el presente documento, se reduce una necesidad para un manguito externo, dado que las luces 99 se sujetan al manguito interno 97 mediante prolongaciones 98.

5 En algunas realizaciones, una prolongación 98 es rígida. Como alternativa, la prolongación 98 es elástica. En algunas realizaciones, las prolongaciones 98 pueden plegarse hacia el centro del manguito 97, por ejemplo hasta una posición en la que los tubos 99 se mueven para ajustarse estrechamente alrededor del manguito. Plegar y/o retorcer las prolongaciones con respecto al manguito para acercar más los tubos complementarios radialmente al manguito puede ser ventajoso cuando se inserta el conjunto de manguito, que comprende el colonoscopio y tubos complementarios, en el colon. En algunas realizaciones, las prolongaciones 98 recuperan una posición extendida cuando está dentro del colon.

15 En algunas realizaciones, una longitud de una prolongación 98 es seleccionable y/o controlable. Opcionalmente, la prolongación 98 se estructura como una vara telescópica, que posibilita distanciar o aproximar la luz 99 a o desde el manguito 97. Opcionalmente, una longitud de la prolongación 98 varía entre, por ejemplo, 0,5 mm y 20 mm, tal como 2 mm, 10 mm, 15 mm, o longitudes intermedias, más largas o más cortas. En algunas realizaciones, las prolongaciones 98 varían en longitud.

20 En algunas realizaciones, por ejemplo si la prolongación 98 está en forma de un cable, un diámetro del cable puede variar entre, por ejemplo, 2-5 mm.

En algunas realizaciones, configuraciones por ejemplo tal como se describen en el presente documento se fabrican usando una tecnología de extrusión.

25 En algunas realizaciones, la prolongación 98 está formada de un material similar a aquel del que está formado el manguito 97, que comprende por ejemplo poliuretano.

30 En algunas realizaciones, un tubo que define una luz 99 está formado de un material blando, para reducir el daño a las paredes del colon. Opcionalmente, los tubos se revisten mediante un material lubricante, tal como vaselina, para deslizarse suavemente al interior del colon.

La *figura 11* muestra un sistema de colonoscopia en el que el tubo de inserción del colonoscopio se acopla a una pluralidad de tubos complementarios mediante un manguito, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

35 En algunas realizaciones, un sistema de colonoscopia comprende un colonoscopio 50 acoplado, en un extremo proximal, a un una estación de trabajo 1100 del colonoscopio. En algunas realizaciones, la estación de trabajo 1100 comprende un controlador 1116, adaptado para realizar una o más funciones asociadas con el funcionamiento del colonoscopio 50. En algunas realizaciones, el controlador 1116 está configurado para activar y/o realizar funciones tales como uno o más de detectar cambios de presión, detectar una obstrucción en un colonoscopio, valorar cambios de flujo en el colonoscopio, activar la evacuación de materia fecal, activar la irrigación del colon con fluidos y/o gas, y/u otras funciones implicadas en el funcionamiento del colonoscopio.

45 Tal como se muestra adicionalmente en esta figura, un conjunto de tubos complementarios tales como los tubos 52, 53 y/o 54 se acoplan al colonoscopio 50 mediante un manguito, que incluye, por ejemplo, un manguito interno 11 en el que el colonoscopio está recibido, y un manguito externo 10 que sujeta los tubos complementarios al colonoscopio. En algunas realizaciones, los tubos complementarios se fijan, en sus extremos proximales, a una estación de trabajo 1102. Opcionalmente, los tubos complementarios se manejan a través de la estación de trabajo 1102.

50 En algunas realizaciones, la estación de trabajo 1102 comprende una fuente de vacío 1104 y/o uno o más tanques de líquido 1106, que son conectables a los tubos complementarios. En algunas realizaciones, la estación de trabajo 1102 comprende circuitos 1108, tales como circuitos configurado para manejar los tubos complementarios, por ejemplo configurados para activar y/o detener el vacío a través de los uno o más tubos. En algunas realizaciones, los circuitos están configurados para adquirir datos de uno o más sensores, tales como sensores configurados dentro de y/o montados externamente a los tubos complementarios y/o el colonoscopio.

55 En algunas realizaciones, la estación de trabajo 1100 del colonoscopio y la estación de trabajo 1102 del tubo complementario se combinan física y/u operativamente juntos a una única estación de trabajo.

60 En algunas realizaciones, un mango 1110, adaptado para accionamiento por un usuario tal como un facultativo, está configurado entre el tubo de inserción del colonoscopio 50 y el cordón umbilical 1112. Como alternativa, el mango está configurado a lo largo de la longitud del colonoscopio 50 en una ubicación diferente.

65 En algunas realizaciones, los tubos complementarios se conectan, por ejemplo en las proximidades de sus extremos proximales, al cordón umbilical 1112 del colonoscopio.

5 Opcionalmente, los tubos complementarios se atan al cordón umbilical mediante una estructura de conexión tal como un cable 1114. En algunas realizaciones, se usa una abrazadera, cinta, o cualquier otro elemento adecuado para fijar los tubos complementarios al colonoscopio. Una ventaja potencial del acoplamiento entre los tubos complementarios y el cordón umbilical del colonoscopio puede incluir reducir la interferencia de los tubos complementarios durante el funcionamiento, facilitando la manipulación del colonoscopio por un facultativo.

10 En algunas realizaciones, una o más estructuras de acoplamiento adicionales tales como la carcasa proximal 13 y/o la carcasa distal 30 proporcionan una conexión entre los tubos complementarios y el colonoscopio en diversas ubicaciones a lo largo de la longitud de los tubos complementarios y/o el colonoscopio, opcionalmente además del acoplamiento proporcionado por el manguito.

15 Las *figuras 12A-B* ilustran un portapiezas 1201 de pista ejemplar para instalar el conjunto de colonoscopio y tubos complementarios, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención. En algunas realizaciones, un portapiezas 1201 comprende una parte de base 1203, y uno o más fijadores 1205 para sujetar el conjunto de manguito a la parte de base durante la instalación.

20 En algunas realizaciones, la parte de base 1203 se forma como una pista lineal alargada, que define un rebaje 1207 en el que es recibido el manguito. Opcionalmente, por ejemplo tal como se muestra en la sección transversal del portapiezas en la *figura 12A*, el rebaje 1207 comprende un perfil de sección transversal sustancialmente trapezoidal, pero puede estar conformado de otra manera, por ejemplo teniendo un perfil de sección transversal semicircular, un perfil de sección transversal rectangular, u otro perfil adecuado para recibir el conjunto de manguito.

25 En algunas realizaciones, el conjunto de manguito, por ejemplo que comprende un manguito interno 11, en el que está recibido un colonoscopio, y un manguito externo 10 que abarca los uno o más tubos complementarios, se introduce en rebaje 1207 del portapiezas, y se sitúa para extenderse longitudinalmente dentro del rebaje 1207.

30 En algunas realizaciones, el manguito externo 10 y/o el manguito interno 11 se hinchan, por ejemplo conectando una bomba neumática para suministrar aire a través de la abertura 16, configurada, por ejemplo, en una carcasa proximal 13 del conjunto de manguito. En algunas realizaciones, el manguito externo 10 se hincha hasta que su expansión radial y/o axial esté limitada por los uno o más fijadores 1205.

35 En algunas realizaciones, un colonoscopio 50 se introduce en el conjunto de manguito, por ejemplo a través de una abertura proximal 1213 de la carcasa 13. En algunas realizaciones, el colonoscopio 50 se hace avanzar dentro de la luz 14 del manguito interno 11, de una manera que descanse coaxialmente al portapiezas 1201. Una ventaja potencial de ensartar el colonoscopio a través de un conjunto de manguito que es sujetado firmemente por el portapiezas puede incluir facilitar el avance del colonoscopio a su través, dado que el manguito tiene el movimiento limitado durante la inserción.

40 Proporcionar una fijación temporal del manguito combinada con hinchar el manguito para reducir el rozamiento durante la inserción puede acelerar el ensartado del colonoscopio en el manguito, reduciendo potencialmente el tiempo de preparación antes del procedimiento de colonoscopia.

45 En algunas realizaciones, los fijadores 1205 se extienden transversalmente sobre el rebaje 1207. En algunas realizaciones, los fijadores 1205 son adecuados para impedir que el conjunto de manguito se mueva fuera del rebaje 1207. Adicionalmente o como alternativa, los fijadores 1205 limitan un grado de hinchamiento del conjunto de manguito. Adicionalmente o como alternativa, los fijadores 1207 limitan el movimiento axial del conjunto de manguito dentro del rebaje 1207, por ejemplo mediante una superficie interna texturizada de un fijador 1207, enfrenteado al colonoscopio, lo que es eficaz para aumentar el rozamiento entre el manguito y el fijador. Opcionalmente, la superficie interna texturizada del fijador 1207 comprende, por ejemplo, bultos, protuberancias y/u otra textura rugosizante. Como alternativa, cierto movimiento del conjunto de manguito, tal como un movimiento hacia atrás y hacia delante axial, puede ser permitido por los fijadores.

50 En algunas realizaciones, los fijadores 1205 incluyen uno o más de, por ejemplo, abrazaderas, barras, bandas y/u otro tipos de fijadores adecuados para sujetar el conjunto de manguito en el portapiezas.

55 En algunas realizaciones, los fijadores 1205 son elásticos, y pueden estirarse por ejemplo cuando el conjunto de manguito (manguito interno 11 y/o manguito externo 10) se hincha. Como alternativa, los fijadores 1205 son rígidos.

60 En algunas realizaciones, los fijadores 1205 están distribuidos a lo largo de un eje longitudinal 1209 del portapiezas 1201. Opcionalmente, los fijadores son equidistantes, por ejemplo dos fijadores se sitúan a una distancia 1211 que varía entre, por ejemplo, 10-30 mm, 5-15 mm, 20-50 mm, o intervalos intermedios, más grandes o más pequeños entre sí.

65 Como alternativa, los fijadores no son equidistantes. En algunas realizaciones, una serie de fijadores 1205 y/o una separación entre los fijadores se seleccionan para reducir o impedir el movimiento del manguito sujeto por el portapiezas.

En algunas realizaciones, el portapiezas 1201 es continuo. Como alternativa, el portapiezas 1201 es discontinuo, por ejemplo soportando el conjunto de manguito en una pluralidad de puntos y/o segmentos a lo largo de un eje longitudinal del manguito.

5 En algunas realizaciones, una longitud 1215 del portapiezas 1201 coincide con una longitud del colonoscopio 50, que por ejemplo varía entre 1-3 m, tal como 1,2 m, 1,7 m, 2,5 m o longitudes intermedias, más largas o más cortas. Una ventaja potencial de un portapiezas alargado puede incluir facilitar la inserción del colonoscopio en el manguito, por ejemplo dado que el portapiezas soporta el manguito en una pluralidad de puntos a lo largo de la longitud del manguito, permitiendo el alineamiento rápido del colonoscopio.

10 La *figura 13* ilustra un mecanismo ejemplar para desprender un colonoscopio de un conjunto de manguito, por ejemplo después de la finalización del procedimiento de colonoscopia, de acuerdo con algunas realizaciones de la invención.

15 En algunas realizaciones, un colonoscopio 50 se separa de los tubos complementarios, por ejemplo después de que el colonoscopio y los tubos han sido retirados del cuerpo. En algunas realizaciones, los tubos complementarios se desechan, y el colonoscopio se limpia, se desinfecta y/o se prepara de otro modo para uso adicional.

20 En algunas realizaciones, el proceso de separación del colonoscopio de los tubos complementarios se realiza de una manera que daña sustancialmente el colonoscopio, por ejemplo no raya o desgarran la capa externa del colonoscopio.

25 En el mecanismo ejemplar mostrado en la *figura 13*, una cuerda o alambre 1301 se embebe en el conjunto de manguito 1303. En algunas realizaciones, el alambre 1301 se extiende axialmente a lo largo del manguito. En algunas realizaciones, tirando de un extremo libre del alambre 1305, por ejemplo desde un punto distal en el manguito en una dirección proximal, el alambre rasga el manguito y el colonoscopio puede retirarse fácilmente.

30 En algunas realizaciones, por ejemplo si el conjunto de manguito 1303 comprende un manguito externo y un manguito interno, el alambre 1301 puede situarse a lo largo del el manguito interno y/o externo. En un ejemplo, se tira de un primer alambre embebido en el manguito externo para rasgar el manguito externo, separando de este modo los tubos complementarios del colonoscopio, y a continuación se tira de un segundo alambre embebido en el manguito interno en el que el colonoscopio está situado, para rasgar el manguito interno y liberar el colonoscopio.

35 Adicionalmente o como alternativa, el manguito interno y/o externo se cortan para abrirlos, por ejemplo usando tijeras o un cuchillo. Adicionalmente o como alternativa, el interno y opcionalmente el manguito externo también se hinchan de nuevo, y se tira hacia fuera del colonoscopio de una manera similar a su inserción en el manguito.

40 Las expresiones "comprende", "que comprende", "incluye", "que incluye", "que tiene" y sus conjugados significan "que incluye aunque sin limitarse a".

La expresión "que consiste en" significa "que incluye y se limita a".

45 La expresión "que consiste esencialmente en" significa que la composición, el método o la estructura pueden incluir ingredientes, etapas y/o partes adicionales, pero solo si los ingredientes, etapas y/o partes adicionales no alteran materialmente las características básicas y novedosas de la composición, método o estructura reivindicada.

50 Tal y como se usa en el presente documento, la forma singular "un", "uno" y "el" incluyen referencias plurales a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Por ejemplo, la expresión "un compuesto" o "al menos un compuesto" puede incluir una pluralidad de compuestos, incluyendo mezclas de los mismos.

En toda esta solicitud, se pueden presentar diversas realizaciones de esta invención en un formato de intervalo.

55 Debe entenderse que la descripción en formato de intervalo es meramente por conveniencia y brevedad y no debe interpretarse como una limitación inflexible del alcance de la invención. Por consiguiente, debe considerarse que la descripción de un intervalo ha desvelado específicamente todos los posibles subintervalos así como los valores numéricos individuales dentro de ese intervalo. Por ejemplo, se debe considerar que la descripción de un intervalo tal como del 1 al 6 tiene subintervalos específicamente desvelados, tales como de 1 a 3, de 1 a 4, de 1 a 5, de 2 a 4, de 2 a 6, de 3 a 6, etc., así como los números individuales dentro de ese intervalo, por ejemplo, 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Esto se aplica independientemente de la amplitud del intervalo.

60 Siempre que se indique en el presente documento un intervalo numérico, se pretende que incluya cualquier número citado (fraccionario o entero) dentro del intervalo indicado. Las frases "que varía/varía entre" un primer número de indicación y un segundo indican un número y "que varía/varía de" un primer número de indicación "a" un segundo número de indicación se usan indistintamente y pretenden incluir los primer y segundo números indicados y todos los números fraccionario y enteros entre ellos.

65

Tal como se usa en el presente documento el término "método" se refiere a las maneras, los medios, las técnicas y los procedimientos para llevar a cabo una tarea dada, incluyendo, aunque sin limitación, aquellas maneras, medios, técnicas y procedimientos que se conocen o se desarrollan fácilmente a partir de maneras, medios, técnicas y procedimientos conocidos por los expertos en materias químicas, farmacológicas, biológicas, bioquímicas y médicas.

5 Tal y como se usa en el presente documento, el término "tratar" incluye anular, inhibir sustancialmente, ralentizar o revertir la progresión de una afección, mejorar sustancialmente los síntomas clínicos o estéticos de una afección o prevenir sustancialmente la aparición de síntomas clínicos o estéticos de una afección.

10 Se aprecia que ciertas características de la invención, que, por claridad, se describen en el contexto de realizaciones independientes, también pueden proporcionarse en combinación en una única realización. Por el contrario, diversas características de la invención, que, por brevedad, se describen en el contexto de una única realización, también pueden proporcionarse por separado o en cualquier subcombinación adecuada o como es adecuado en cualquier otra realización descrita de la invención. Ciertas características descritas en el contexto de diversas realizaciones no
15 deben considerarse características esenciales de esas realizaciones, a menos que la realización sea inoperante sin esos elementos.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de manguito (1303) para acoplamiento entre un tubo de inserción de colonoscopio que tiene una longitud de entre 1 m y 3 m, y uno o más tubos complementarios, comprendiendo el conjunto de manguito:
- 5 un manguito interno (11, 92) que define una luz alargada con un extremo abierto, y que tiene un estado expandido dimensionado para recibir de manera circundante al menos el 70 % de la longitud del tubo de inserción de colonoscopio dispuesto longitudinalmente dentro del manguito interno; y un manguito externo (10, 90) que rodea el manguito interno;
- 10 caracterizado por comprender uno o más tubos complementarios que se extienden longitudinalmente entre el manguito interno y el manguito externo; siendo dicho manguito interno replegable desde el estado expandido para ajustarse estrechamente sobre un tubo de inserción de colonoscopio recibido;
- 15 en el que el manguito interno se acopla al manguito externo en una o más ubicaciones a lo largo del manguito interno, de modo que el repliegue del manguito interno desde el estado expandido acerca más el manguito externo radialmente al manguito interno, aproximando los uno o más tubos complementarios al manguito interno.
2. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dicho manguito externo y dicho manguito interno se estira radialmente en el estado expandido, y es suficientemente elástico para impulsar el repliegue hasta el ajuste estrecho sobre la longitud recibida de tubo de inserción de colonoscopio.
- 20 3. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 2, en el que, en un estado replegado relajado de dicho manguito interno, un diámetro de dicho manguito interno es al menos un 5 % más pequeño que un diámetro de un diámetro seleccionado de tubo de inserción de colonoscopio recibido dentro de éste, para un ajuste estrecho con el tubo de inserción.
- 25 4. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que una superficie circunferencial interna de dicho manguito externo está fijada a una superficie circunferencial externa de dicho manguito interno en al menos una región a lo largo de los manguitos.
- 30 5. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la rigidez de al menos dicho manguito interno varía a lo largo de la extensión longitudinal de la luz alargada del manguito interno.
- 35 6. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichos tubos complementarios es adecuado para irrigación del colon (54), y al menos uno de dichos tubos complementarios es adecuado para evacuación de materia desde el colon (52).
- 40 7. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dichos tubos complementarios (53) comprende un sensor de presión (500).
- 45 8. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos uno de dicho manguito interno y dicho manguito externo es no contiguo y está formado por una pluralidad de manguitos colineales interconectados por un elemento que se extiende axialmente.
- 50 9. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un manguito exterior que rodea dicho manguito externo para impedir la sobreexpansión durante la instalación de un tubo de inserción de colonoscopio y tubos complementarios usando dicho conjunto de manguito.
- 55 10. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que al menos un extremo distal de dicho conjunto de manguito es flexible para aumentar la adaptabilidad con el tejido cuando dicho conjunto de manguito se usa dentro de un colon.
- 60 11. El conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho manguito externo comprende una primera capa externa adaptada para contactar con las paredes de un colon cuando dicho manguito se inserta en el colon, y una segunda capa interna que sujeta dichos tubos complementarios a dicho manguito interno; comprendiendo dicha capa externa un material que tiene un coeficiente de rozamiento más pequeño que un coeficiente de rozamiento de un material de dicha capa interna.
- 65 12. Un sistema para acoplamiento entre un tubo de inserción de colonoscopio y uno o más tubos complementarios, que comprende:
- un conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1; y un módulo de hinchamiento conectable a dicho conjunto de manguito, dicho módulo de hinchamiento configurado para hinchar al menos una parte de dicho conjunto de manguito para expandirlo, en el que dicho módulo de hinchamiento comprende una bomba neumática y un regulador.

- 5 13. El sistema de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además un portapiezas (1201) conformado para recibir al menos una parte de dicho conjunto de manguito, dicho portapiezas comprende uno o más sensores para detectar al menos uno de una situación longitudinal de un tubo de inserción de colonoscopio con respecto a dicho conjunto de manguito, y una situación de dichos tubos complementarios con respecto a dicho tubo de inserción de colonoscopio.
14. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho portapiezas sirve como embalaje de dicho conjunto de manguito.
- 10 15. El sistema de acuerdo con la reivindicación 13, en el que dicho portapiezas es telescópico y es expandible a al menos una longitud de un tubo de inserción de colonoscopio recibido dentro de dicho manguito interno.
- 15 16. Un método para acoplamiento entre un tubo de inserción de colonoscopio y uno o más tubos complementarios, que comprende:
- 20 proporcionar un conjunto de manguito de acuerdo con la reivindicación 1; situar un tubo de inserción de colonoscopio en la luz alargada del manguito interno; replegar dicho manguito interno de modo que dichos tubos complementarios se aproximen radialmente más cerca de dicho tubo de inserción de colonoscopio, manteniendo dicho conjunto de manguito a dichos tubos complementarios en dicha posición aproximada con respecto a dicho tubo de inserción de colonoscopio.
- 25 17. El método de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende además expandir un diámetro interno de al menos una parte de dicho manguito interno antes de situar dicho tubo de inserción de colonoscopio, en el que dicha expansión comprende hinchar dicho manguito interno.
- 30 18. El método de acuerdo con la reivindicación 16, que comprende además retirar dicho tubo de inserción de colonoscopio de dicho conjunto de manguito tirando de un hilo que se extiende a lo largo de dicho conjunto de manguito y sobresale desde un extremo distal o proximal de dicho conjunto de manguito, para rasgar el manguito.
- 35 19. El método de acuerdo con la reivindicación 16, en el que dichos uno o más tubos complementarios se integran en dicho conjunto de manguito.
- 40 20. El método de acuerdo con la reivindicación 17, en el que dicha situación comprende reducir el rozamiento entre dicho tubo de inserción de colonoscopio y dicho conjunto de manguito mediante al menos uno de:
- lubricar una superficie interna de dicho manguito interno que define una luz en la que dicho tubo de inserción de colonoscopio es recibido, lubricar dicho tubo de inserción de colonoscopio, y revestir dicha superficie interna de dicho manguito interno con un material a base de polímero adecuado para reducir el rozamiento.

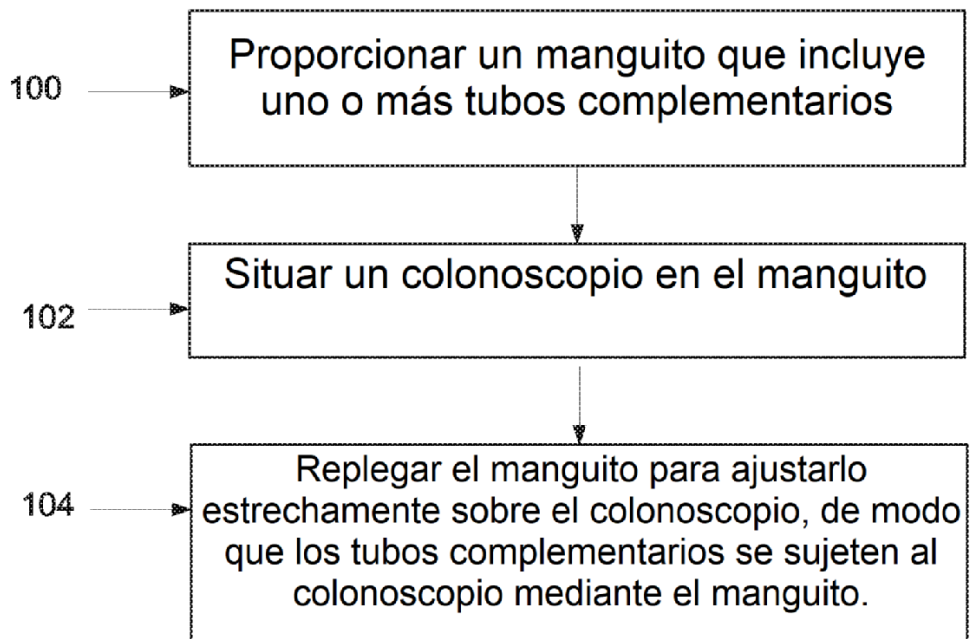


FIG. 1

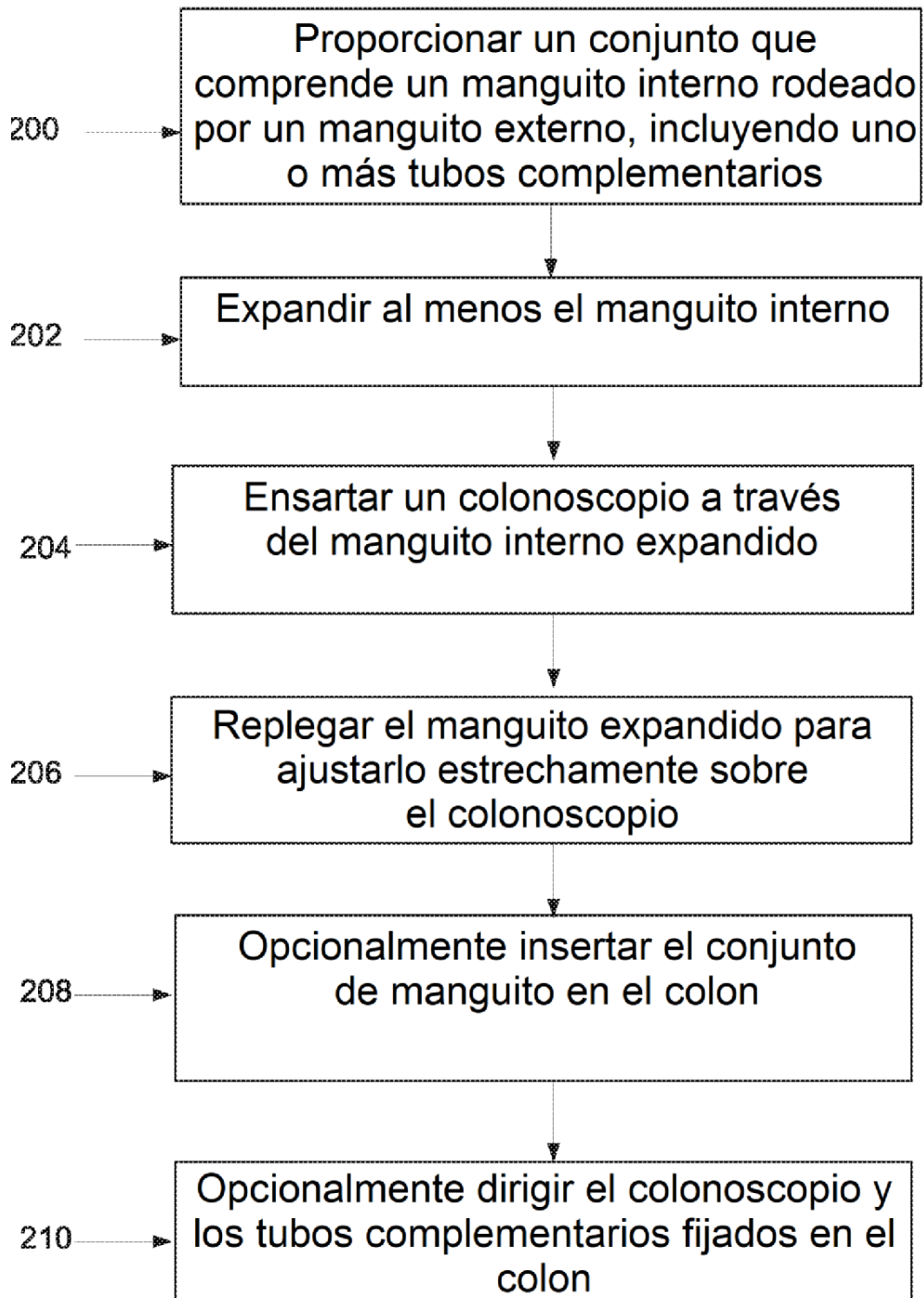
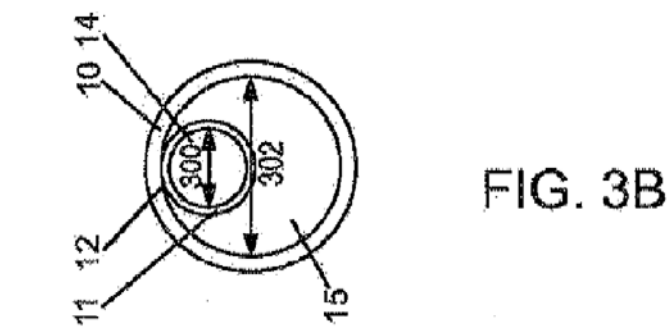
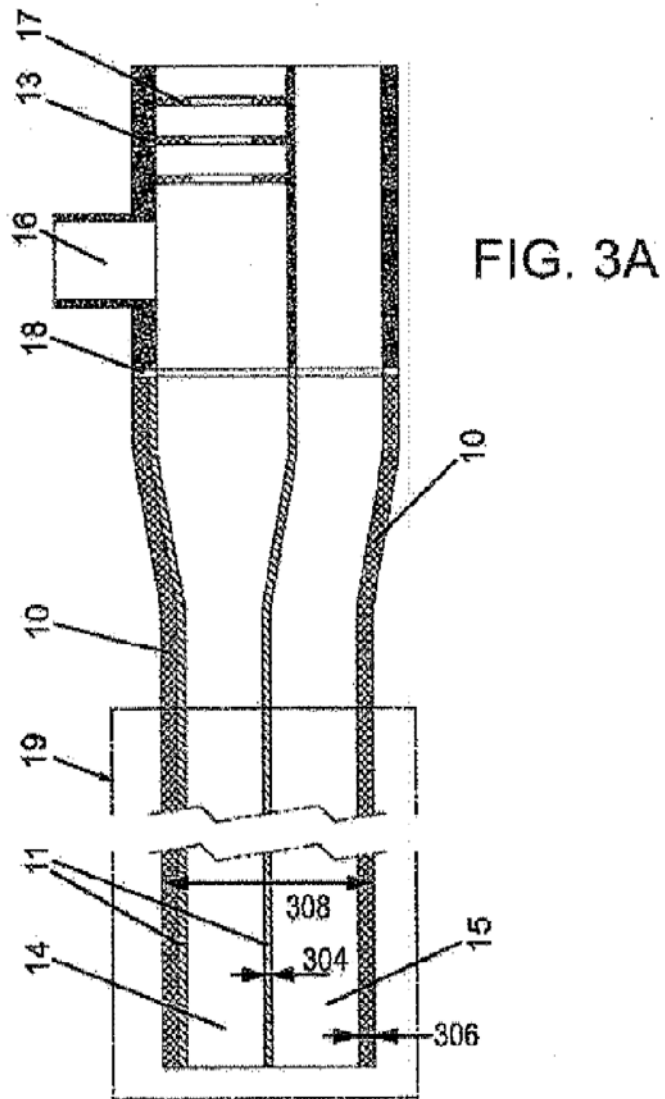


FIG. 2



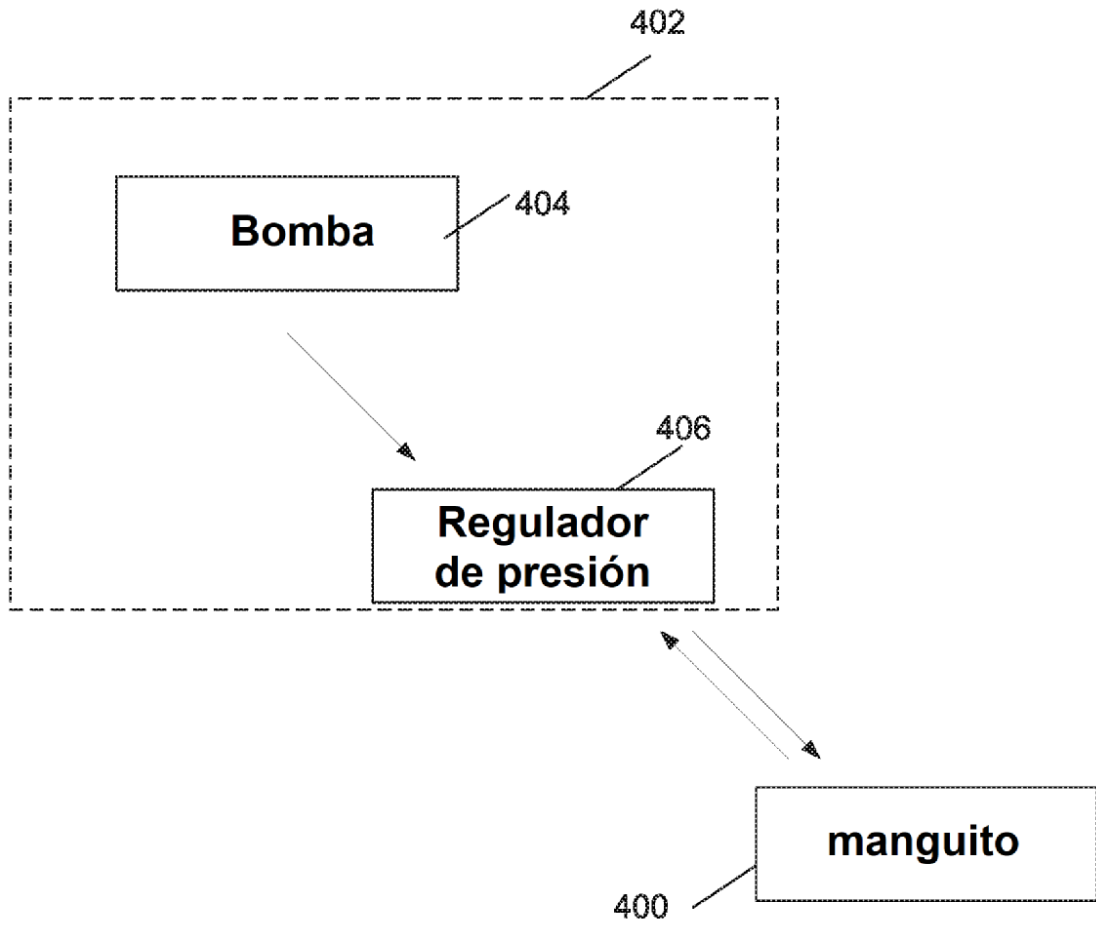


FIG. 4

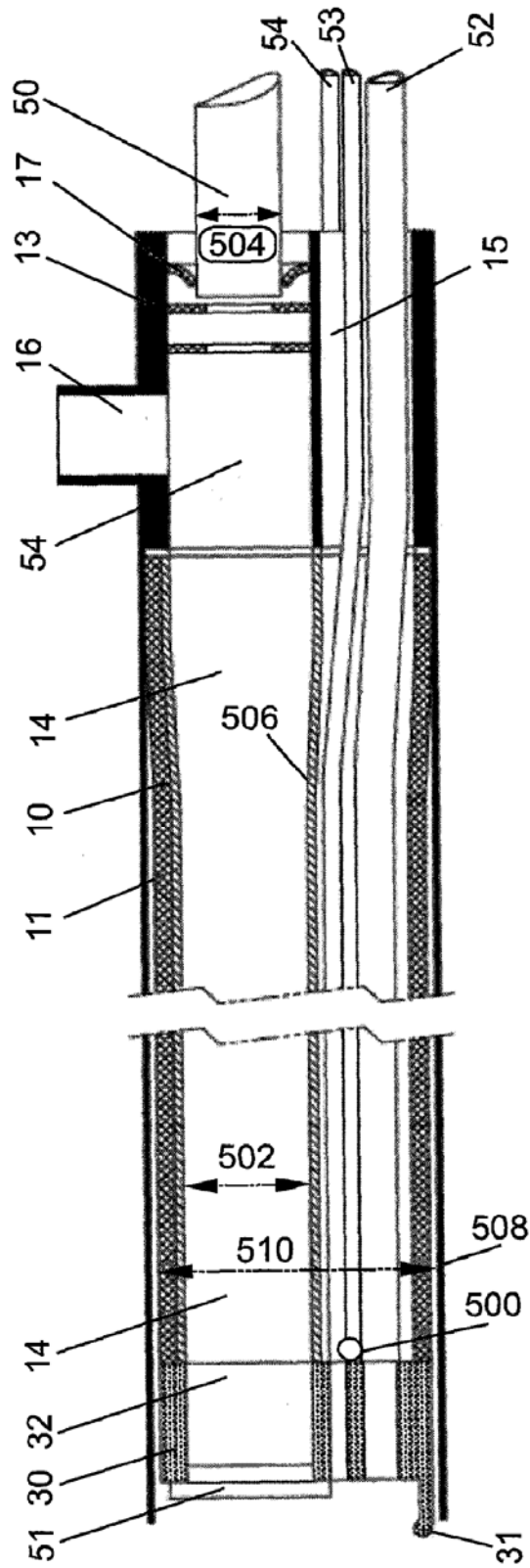
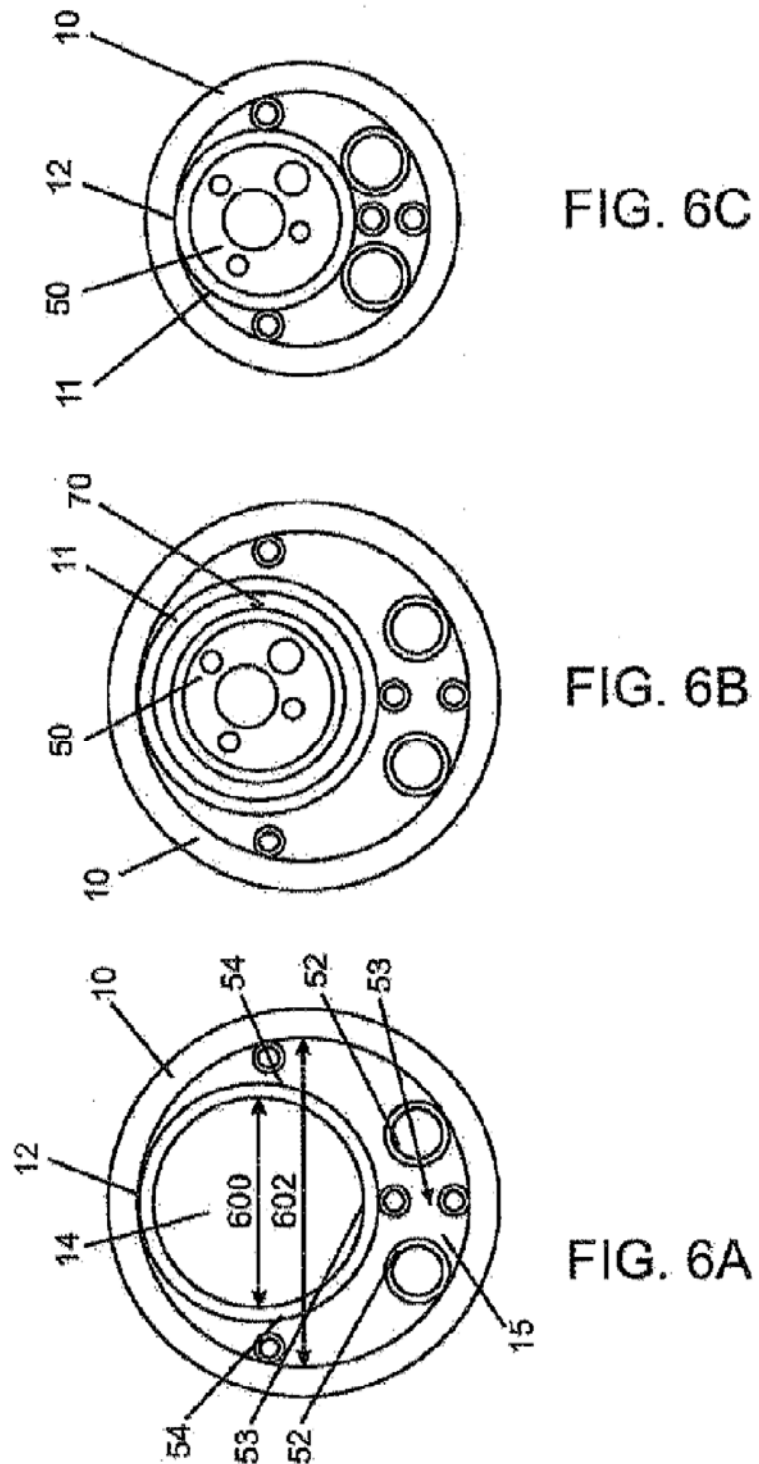


FIG. 5



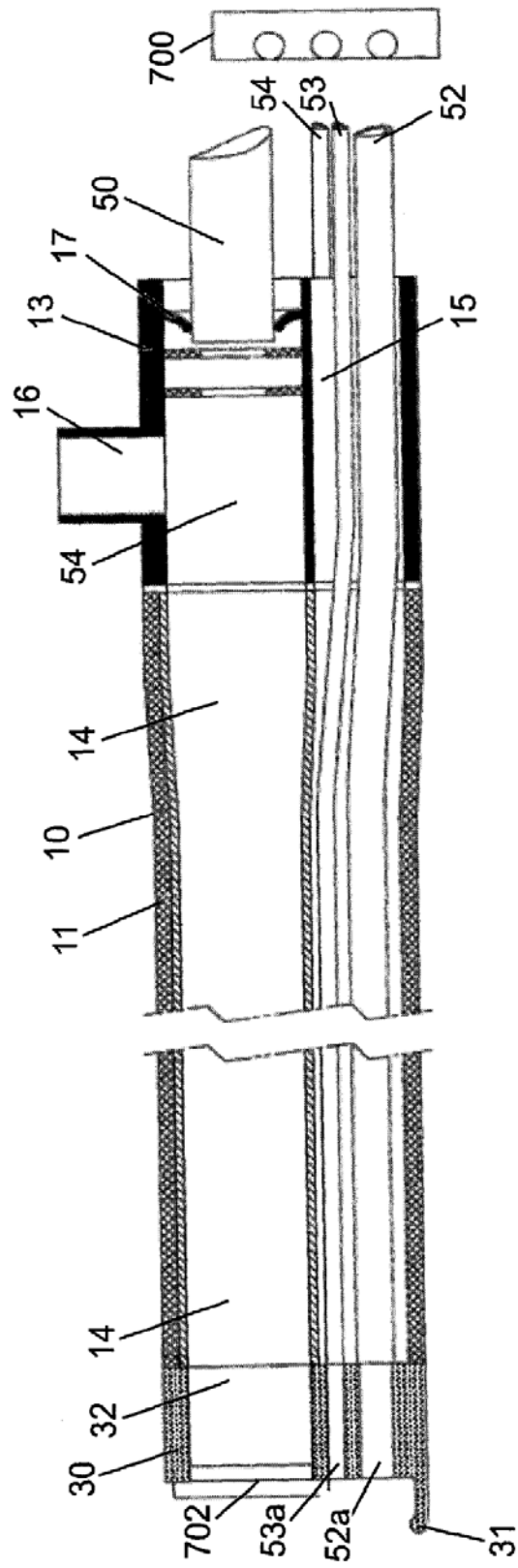


FIG. 7

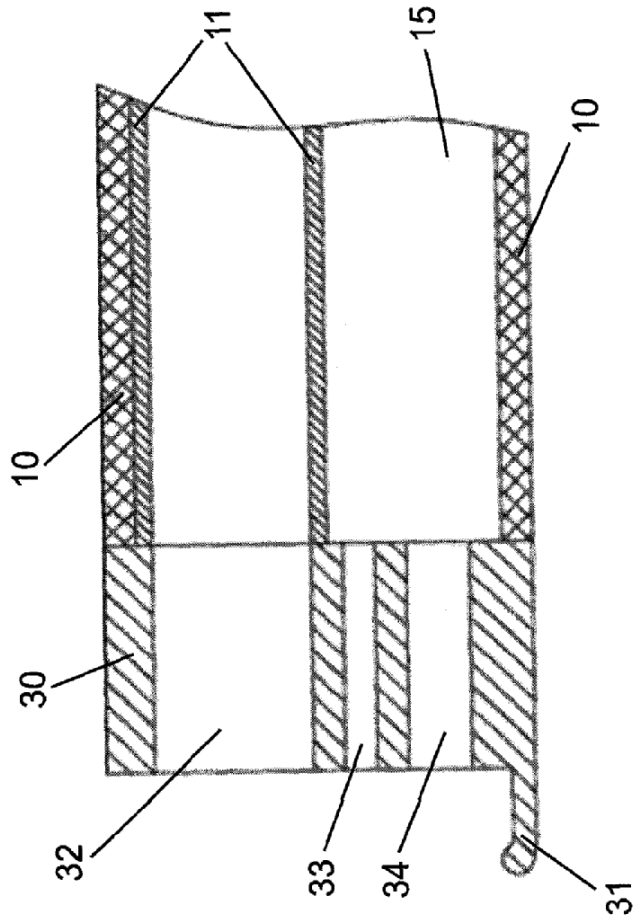


FIG. 8A

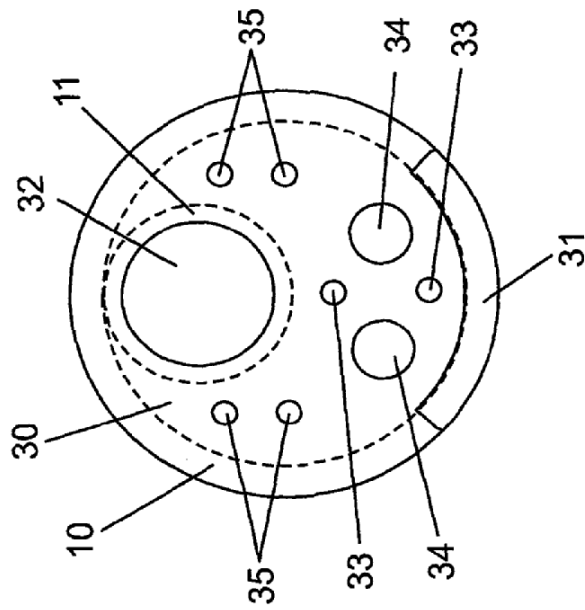


FIG. 8B

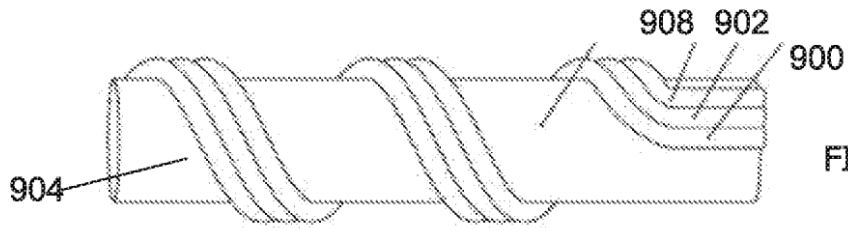


FIG. 9F

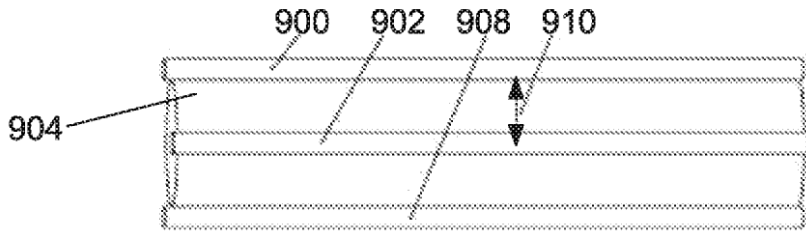


FIG. 9E

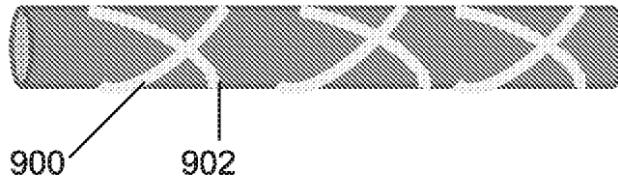


FIG. 9D



FIG. 9C

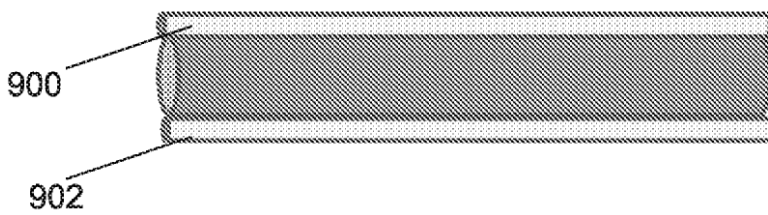


FIG. 9B

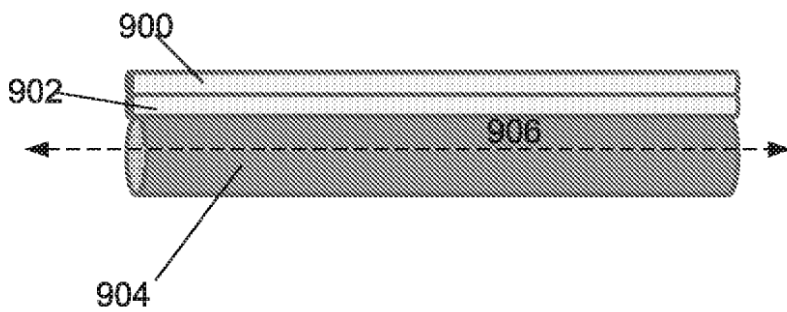


FIG. 9A

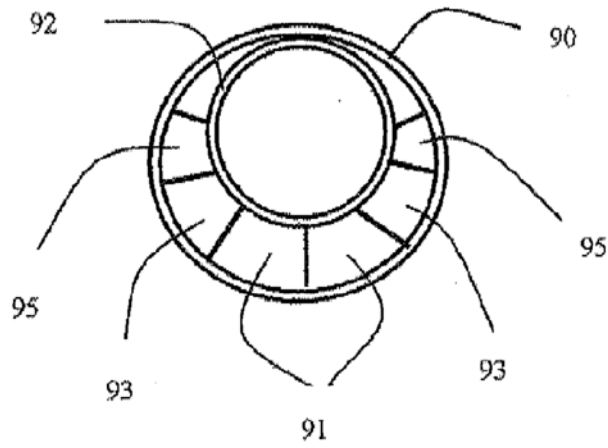


FIG. 10A

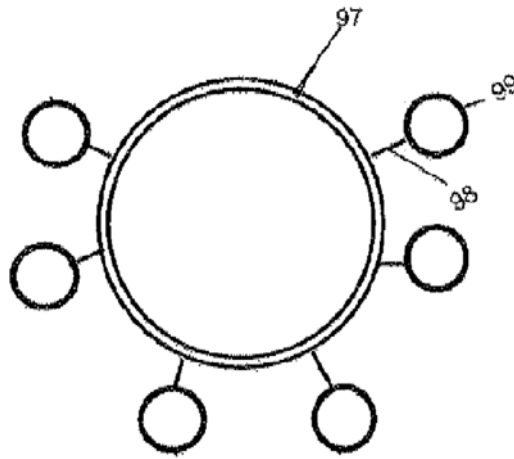


FIG. 10B

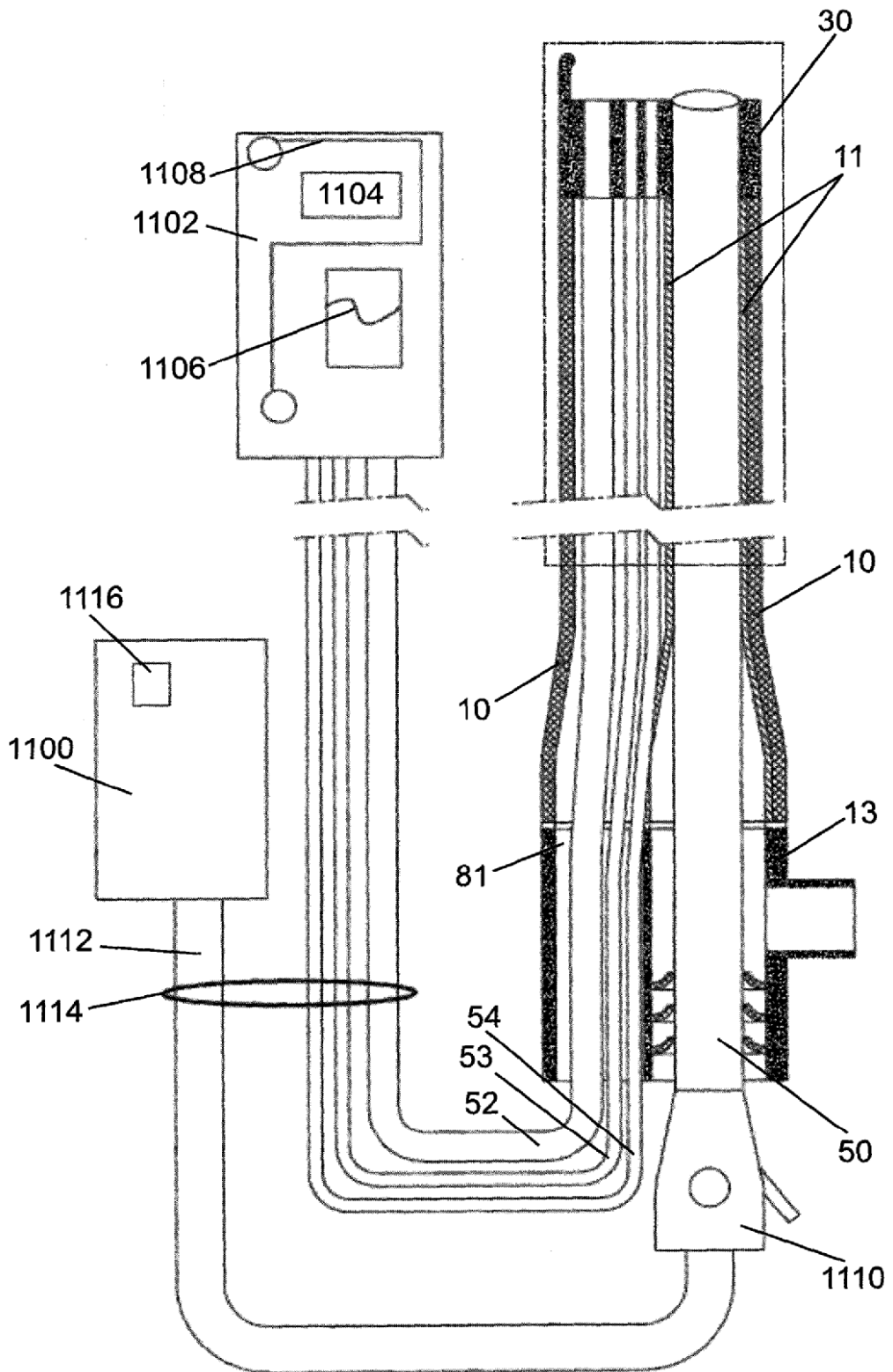


FIG. 11

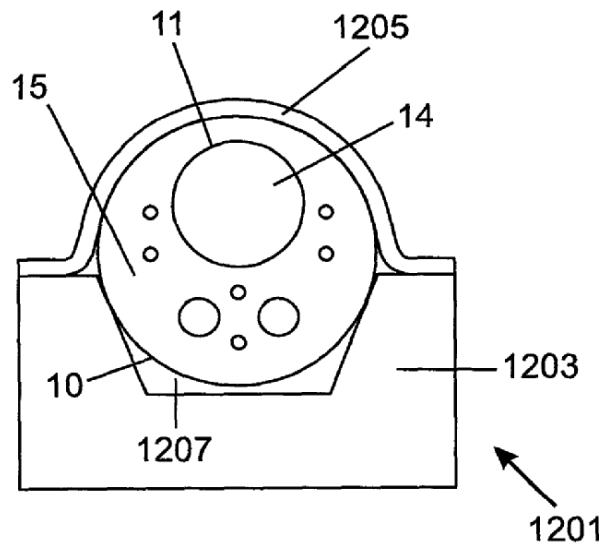


FIG. 12A

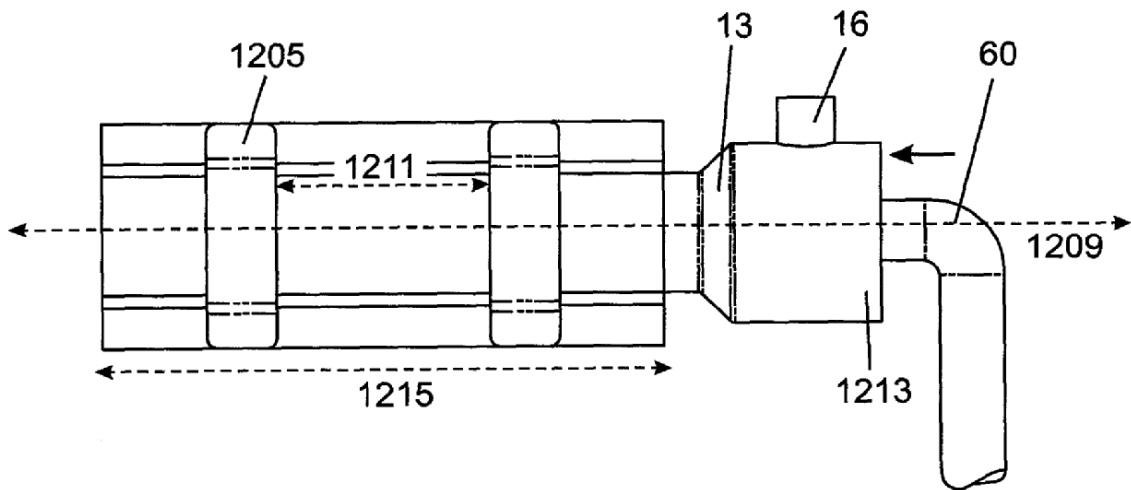


FIG. 12B

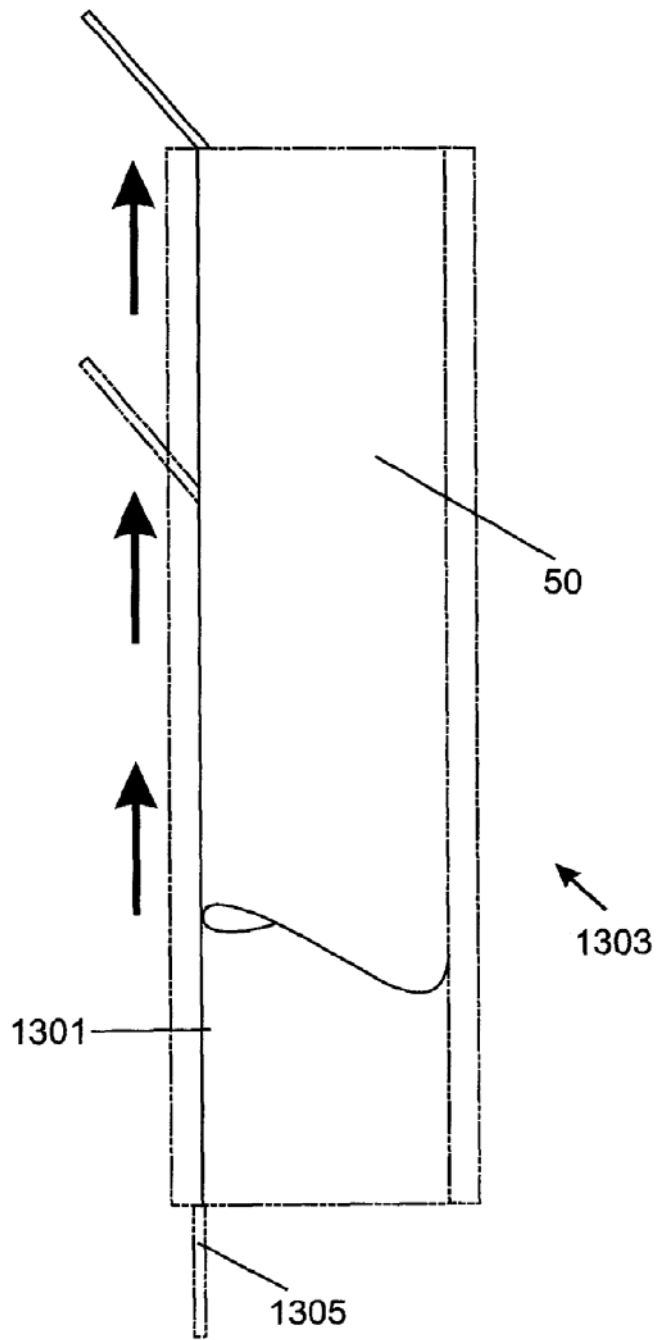


FIG. 13