

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 846**

51 Int. Cl.:

A61B 17/34 (2006.01)

A61M 13/00 (2006.01)

A61B 18/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.06.2016 PCT/US2016/037976**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2017 WO17003712**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2016 E 16741172 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2020 EP 3316805**

54 Título: **Conjunto de filtros multitrayecto con sello gaseoso integrado para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal**

30 Prioridad:

30.06.2015 US 201562186549 P

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

09.02.2021

73 Titular/es:

**SURGIQUEST, INC. (100.0%)
488 Wheelers Farms Road
Milford, CT 06461, US**

72 Inventor/es:

**MASTRI, DOMINICK;
ZERGIEBEL, EARL, M.;
AUGELLI, MICHAEL, J.;
BLIER, KENNETH y
STEARNS, RALPH**

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 804 846 T3

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

DESCRIPCIÓN

Conjunto de filtros multitrayecto con sello gaseoso integrado para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal

Referencia cruzada a las solicitudes relacionadas

5 [0001] La solicitud en cuestión reivindica el derecho de prioridad de la Solicitud de Patente Provisional de EE.UU. Nº 62/186.549, presentada el 30 de junio de 2015.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención

10 [0002] La presente invención está dirigida a la cirugía y, más concretamente, a un dispositivo filtrante para un sistema de suministro de gas multimodal utilizado durante los procedimientos quirúrgicos, como, por ejemplo, los procedimientos quirúrgicos laparoscópicos realizados en la cavidad abdominal de un paciente, la cirugía laparoscópica de una sola incisión o los procedimientos quirúrgicos transluminales realizados a través de un lumen corporal del paciente, como, por ejemplo, la cirugía transanal mínimamente invasiva.

2. Descripción de la técnica relacionada

15 [0003] Las técnicas quirúrgicas laparoscópicas o "mínimamente invasivas" se están convirtiendo en algo común en la realización de procedimientos como colecistectomías, apendicectomías, reparación de hernias y nefrectomías. Los beneficios de tales procedimientos incluyen un menor trauma para el paciente, la reducción de la probabilidad de infección y la disminución del tiempo de recuperación. Esos procedimientos dentro de la cavidad abdominal (peritoneal) se realizan normalmente a través de un dispositivo conocido como trocar o cánula, que facilita la introducción de instrumentos laparoscópicos en la cavidad abdominal de un paciente.

20 [0004] Además, tales procedimientos comúnmente implican llenar o "insuflar" la cavidad abdominal (peritoneal) con un fluido presurizado, como el dióxido de carbono, para crear lo que se denomina un neumoperitoneo. La insuflación puede llevarse a cabo mediante un dispositivo de acceso quirúrgico (a veces denominado "cánula" o "trocar") equipado para suministrar el fluido de insuflación, o mediante un dispositivo de insuflación independiente, como una aguja de insuflación (veress). Es conveniente introducir los instrumentos quirúrgicos en el neumoperitoneo sin una pérdida sustancial de gas de insuflación, a fin de mantener el neumoperitoneo.

25 [0005] Durante los procedimientos laparoscópicos típicos, el cirujano hace tres o cuatro pequeñas incisiones, normalmente no mayores de unos doce milímetros cada una, que se hacen normalmente con los propios dispositivos de acceso quirúrgico, normalmente utilizando un insertador u obturador independiente colocado en los mismos. Después de la inserción, se retira el insertador y el trocar permite el acceso para que los instrumentos se inserten en la cavidad abdominal. Los trocares típicos suelen proporcionar medios para insuflar la cavidad abdominal, de modo que el cirujano tenga un espacio interior abierto en el que trabajar.

30 [0006] El trocar debe proporcionar un medio para mantener la presión dentro de la cavidad sellando entre el trocar y el instrumento quirúrgico que se está utilizando, mientras que permite al menos una mínima libertad de movimiento de los instrumentos quirúrgicos. Entre esos instrumentos pueden figurar, por ejemplo, tijeras, instrumentos de agarre e instrumentos de oclusión, unidades de cauterización, cámaras, fuentes de luz y otros instrumentos quirúrgicos. En los trocares se suelen colocar elementos o mecanismos de sellado para impedir el escape del gas de insuflación. Los elementos o mecanismos de sellado suelen incluir una válvula tipo pico de pato, de material relativamente flexible, para sellar alrededor de una superficie exterior de los instrumentos quirúrgicos que pasan por el trocar.

35 [0007] SurgiQuest, Inc., Milford, Conn. EE.UU. ha desarrollado dispositivos de acceso quirúrgico únicos que permiten un acceso fácil a una cavidad quirúrgica insuflada sin la necesidad de sellos mecánicos convencionales, y ha desarrollado sistemas de suministro de gas relacionados para proporcionar una presión y un flujo suficientes a dichos dispositivos de acceso, tal y como se describe total o parcialmente en la patente estadounidense nº 7.854.724 y en la patente estadounidense nº 8.795.223. La WO 2016/123173 A1 es un documento del estado de la técnica según el artículo 54(3)EPC. La WO 2010/042204 A2 describe un trocar con sellado neumático.

40 [0007] SurgiQuest, Inc., Milford, Conn. EE.UU. ha desarrollado dispositivos de acceso quirúrgico únicos que permiten un acceso fácil a una cavidad quirúrgica insuflada sin la necesidad de sellos mecánicos convencionales, y ha desarrollado sistemas de suministro de gas relacionados para proporcionar una presión y un flujo suficientes a dichos dispositivos de acceso, tal y como se describe total o parcialmente en la patente estadounidense nº 7.854.724 y en la patente estadounidense nº 8.795.223. La WO 2016/123173 A1 es un documento del estado de la técnica según el artículo 54(3)EPC. La WO 2010/042204 A2 describe un trocar con sellado neumático.

45 [0007] SurgiQuest, Inc., Milford, Conn. EE.UU. ha desarrollado dispositivos de acceso quirúrgico únicos que permiten un acceso fácil a una cavidad quirúrgica insuflada sin la necesidad de sellos mecánicos convencionales, y ha desarrollado sistemas de suministro de gas relacionados para proporcionar una presión y un flujo suficientes a dichos dispositivos de acceso, tal y como se describe total o parcialmente en la patente estadounidense nº 7.854.724 y en la patente estadounidense nº 8.795.223. La WO 2016/123173 A1 es un documento del estado de la técnica según el artículo 54(3)EPC. La WO 2010/042204 A2 describe un trocar con sellado neumático.

5 [0008] La presente invención se refiere a un sistema multimodal de suministro de gas y a los dispositivos relacionados para realizar múltiples funciones de suministro de gas quirúrgico, incluyendo la insuflación, la recirculación y la filtración de los fluidos y gases de insuflación durante los procedimientos quirúrgicos, incluyendo la cirugía laparoscópica, la cirugía laparoscópica de incisión única y la cirugía transluminal mínimamente invasiva. La utilización de un único sistema multimodal reduce los costos de operación al requerir la compra de un solo sistema al tiempo que se logran múltiples funciones, reduciendo así la cantidad de equipo necesario en un quirófano, con lo que se reduce el desorden y se deja espacio para otro equipo necesario.

Resumen de la invención

10 [0009] El objeto de la invención se dirige a un nuevo y útil sistema, de acuerdo con la reivindicación 1, para el suministro de gas durante un procedimiento quirúrgico, como, por ejemplo, durante los procedimientos laparoscópicos realizados en la cavidad abdominal de un paciente o los procedimientos transluminales realizados a través de un lumen corporal de un paciente, como la cirugía transanal mínimamente invasiva. Otros modos de realización se proveen en las reivindicaciones subordinadas.

15 [0010] El sistema incluye un dispositivo de suministro de gas con una carcasa principal que incluye un puerto para recibir el gas de insuflación de una fuente de gas y que encierra un conjunto de bomba para hacer circular el gas por todo el sistema, y una unidad de acondicionamiento de gas configurada para la asociación operativa con el dispositivo de suministro de gas.

20 [0011] La unidad de acondicionamiento de gas incluye una vía de flujo de gas de insuflación para suministrar el gas de insuflación a la cavidad o el lumen corporal y para facilitar las mediciones periódicas de la presión estática de la cavidad o el lumen corporal. La unidad de acondicionamiento de gas incluye además una vía de flujo de gas presurizado para llevar el gas presurizado desde la bomba hasta un conjunto de boquillas internas configurado para acelerar el gas presurizado y generar así una barrera de presión continua dentro de la unidad de acondicionamiento de gas que inhiba la salida del gas de insuflación de la cavidad o el lumen corporal.

25 [0012] La unidad de acondicionamiento de gas también incluye una vía de flujo de retorno de vacío para devolver el gas despresurizado usado por el conjunto de boquillas internas a la bomba de vacío, una vía de flujo de arrastre de aire para introducir aire en la cavidad o el lumen corporal a fin de mantener una determinada presión en el mismo en determinadas condiciones de funcionamiento anormal, y una vía de flujo de evacuación de humos para transportar el humo y los residuos de la cavidad o el lumen corporal.

30 [0013] Preferentemente, la unidad de acondicionamiento de gas incluye una carcasa para el filtro generalmente cilíndrica que tiene un extremo delantero y un extremo posterior opuesto, y la unidad de suministro de gas incluye un puerto de acoplamiento para recibir de manera desmontable el extremo posterior de la unidad de acondicionamiento de gas. Cada vía de flujo definida dentro de la carcasa del filtro tiene un elemento filtrante asociado con la misma para acondicionar o filtrar el gas que fluye a través de ella.

35 [0014] La vía de flujo para el arrastre de aire y la vía de flujo para la evacuación de humos comparten un elemento filtrante común en forma de elemento filtrante plegado. La vía de flujo de retorno de vacío y la vía de flujo de gas presurizado tienen cada una un elemento filtrante plegado individual asociado a ella. La vía de flujo de gas de insuflación lleva asociada un elemento filtrante de membrana no tejida.

40 [0015] El extremo posterior de la carcasa del filtro incluye un primer puerto de entrada que se comunica con la vía de flujo del gas de insuflación, un segundo puerto de entrada que se comunica con la vía de flujo del gas presurizado y un primer puerto de salida que se comunica con la vía de retorno de vacío. El extremo delantero de la carcasa del filtro incluye un segundo puerto de salida que se comunica con la vía de flujo de gas de insuflación, un puerto central primario que se comunica con la vía de flujo de evacuación de humos y la vía de flujo de arrastre de aire, y una pluralidad de puertos de venteo espaciados entre sí que se comunican con la vía de flujo de evacuación de humos y la vía de flujo de arrastre de aire.

45 [0016] El primer puerto de entrada en el extremo posterior de la carcasa del filtro se comunica con la fuente de gas de insuflación. El segundo puerto de entrada en el extremo posterior de la carcasa del filtro se comunica con una salida de la bomba. El primer puerto de salida en el extremo posterior de la carcasa del filtro se comunica con una entrada de la bomba.

- 5 [0017] Cuando el sistema se emplea para suministrar gas durante una cirugía laparoscópica, por ejemplo, un primer dispositivo de acceso quirúrgico o trocar se comunica con el segundo puerto de salida de la carcasa del filtro a través de un primer tubo flexible, y un segundo dispositivo de acceso quirúrgico o trocar se comunica con el puerto central primario de la carcasa del filtro a través de un segundo tubo flexible. Cuando el sistema se emplea para suministrar gas durante una cirugía transanal mínimamente invasiva o una cirugía laparoscópica de una sola incisión, por ejemplo, un dispositivo de acceso multipuerto se asocia operativamente con el puerto central primario y el segundo puerto de salida de la carcasa del filtro para proporcionar un acceso simultáneo para múltiples dispositivos o herramientas quirúrgicas a través de una sola incisión u orificio corporal natural.
- 10 [0018] Preferentemente, los puertos de venteo que se encuentran espaciados entre sí en el extremo delantero de la carcasa del filtro están abiertos a la atmósfera. La carcasa del filtro incluye preferentemente una cámara de presión interna dentro de la vía de flujo de gas presurizado situada aguas arriba del conjunto de boquillas internas, y una cámara de reserva interna situada dentro de la vía de flujo de retorno de vacío situado aguas arriba de la bomba.
- 15 [0019] La presente descripción también se dirige a un dispositivo de acceso para su uso cuando el sistema se emplea para suministrar gas durante la cirugía transanal mínimamente invasiva o la cirugía laparoscópica de una sola incisión. El dispositivo de acceso incluye una porción de cuerpo tubular y alargada, adaptada y configurada para ser introducida a través de un orificio natural de un lumen corporal o a través de una única incisión formada en la pared abdominal de un paciente. Un primer accesorio de conexión se asocia preferentemente con una porción de extremo proximal de la porción de cuerpo tubular para conectar con un primer conducto que facilite el suministro de gas de insuflación al lumen corporal o a la cavidad abdominal del paciente.
- 20 [0020] Una tapa final multipuerto se asocia operativamente con la porción de extremo proximal de la porción de cuerpo tubular e incluye una pluralidad de puertos de acceso separados para acomodar la introducción de los instrumentos quirúrgicos individuales en el lumen corporal o la cavidad abdominal del paciente. Un segundo accesorio conector está preferentemente asociado con la tapa final multipuerto para conectar con un segundo conducto que facilita la evacuación de humo del lumen corporal o la cavidad abdominal del paciente y el arrastre de aire al mismo o la misma. En otro ejemplo, el segundo conector puede asociarse con la porción de extremo proximal de la porción de cuerpo tubular, en vez de con la tapa final.
- 25 [0021] Preferentemente, la porción de cuerpo tubular incluye una brida anular distal para asegurar la porción de cuerpo tubular contra la superficie interna de la pared abdominal del paciente. Un anillo de acoplamiento ajustable está asociado operativamente con la porción de extremo proximal de la porción de cuerpo tubular para recibir y retener de manera desmontable una tapa final multipuerto. El primer conector está asociado con el anillo de acoplamiento y se comunica con un tubo conductor que se extiende a la porción de cuerpo tubular y el tubo conductor puede extenderse a lo largo de una pared interior de la porción de cuerpo tubular hacia el extremo distal de la porción de cuerpo tubular. En otro modo de realización, el segundo conector puede asociarse con el anillo de acoplamiento.
- 30 [0022] La tapa final multipuerto incluye preferentemente tres puertos de acceso separados, aunque puede tener más de tres o menos de tres dependiendo de la aplicación o el procedimiento quirúrgico para el que se emplee. Los tres puertos de acceso separados pueden tener el mismo diámetro o uno común. Uno de los tres puertos de acceso separados puede tener un diámetro diferente al de los otros dos puertos de acceso, que puede ser mayor o menor que el de los otros.
- 35 [0023] Estas y otras características del sistema de suministro de gas quirúrgico y del dispositivo de acondicionamiento de gas de la presente invención y la manera en que ambos se fabrican y se emplean, se harán más evidentes para los expertos en la técnica a partir de la siguiente descripción facilitadora de los modos de realización preferidos de la presente invención tomada en conjunción con los diversos dibujos descritos a continuación.
- 40 [0024] Breve descripción de los dibujos
- 45 [0024] Para que los expertos en la técnica a la que pertenece la presente invención entiendan fácilmente cómo hacer y utilizar el conjunto de filtros multitrayecto de la presente invención sin experimentación indebida, se describirán aquí en detalle los modos de realización preferidos de la misma con referencia a ciertas figuras, en las que:

- 5 La Fig. 1 es una ilustración del entorno de operación en el que el sistema de suministro de gas que es objeto de la invención está empleado durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico, el cual incluye, entre otras cosas, un dispositivo de suministro de gas que tiene una carcasa con un puerto para recibir el gas de insuflación presurizado de una fuente de gas, y una unidad de acondicionamiento de gas independiente configurada para la asociación operativa con el dispositivo de suministro de gas;
- La Fig. 2 es una vista en perspectiva del dispositivo de suministro de gas y la unidad de acondicionamiento de gas independiente ilustrada en la Fig. 1, en un momento en el que la unidad de acondicionamiento de gas no está instalada en el dispositivo de suministro de gas;
- 10 La Fig. 3 es una vista en perspectiva de la unidad de acondicionamiento de gas de la presente invención, vista desde el extremo delantero de la unidad, que ilustra los dos conductos de flujo de gas que se extienden desde la misma;
- La Fig. 4 es una vista en perspectiva despiezada de la unidad de acondicionamiento de gas de la presente invención, con las partes separadas para facilitar la ilustración;
- 15 La Fig. 5 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas tomada a lo largo de la línea 5-5 de la Fig. 3, que ilustra los anillos de chorro anulares que forman el conjunto de boquillas internas de la unidad de acondicionamiento de gas, la zona de cuello en la que se forma el sello gaseoso interno y los cuatro filtros para acondicionar el gas que fluye a través de la unidad;
- 20 La Fig. 6 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas similar a la que se muestra en la Fig. 5, con flechas direccionales que ilustran la vía del flujo de gas de insuflación (y detección de la vía del flujo) que se extiende desde un puerto de entrada en el extremo posterior de la carcasa del filtro hasta un puerto de salida en el extremo delantero de la carcasa del filtro;
- 25 La Fig. 7 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas similar a la que se muestra en la Fig. 5, con flechas direccionales que ilustran la vía del flujo de gas presurizado que se extiende desde un puerto de entrada en el extremo posterior de la carcasa del filtro hasta un puerto central primario en el extremo delantero de la carcasa del filtro;
- La Fig. 8 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas similar a la que se muestra en la Fig. 5, con flechas direccionales que ilustran la vía del flujo de retorno de vacío que se extiende desde el puerto central primario en el extremo delantero de la carcasa del filtro hasta un puerto de salida en el extremo posterior de la carcasa del filtro;
- 30 La Fig. 9 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas tomada a lo largo de la línea 9-9 de la Fig. 3, con flechas direccionales que ilustran la vía del flujo de evacuación de humos que se extiende desde el puerto central primario en el extremo delantero de la carcasa del filtro hasta los venteos en el extremo delantero de la carcasa del filtro;
- 35 La Fig. 10 es una vista transversal de la unidad de acondicionamiento de gas tomada a lo largo de la línea 10-10 de la Fig. 3, con las flechas direccionales que ilustran la vía del flujo de arrastre de aire que se extiende desde el puerto central primario en el extremo delantero de la carcasa del filtro hasta los venteos en el extremo delantero de la carcasa del filtro;
- 40 La Fig. 11 es una vista en perspectiva de la disposición de dos dispositivos de acceso quirúrgico o trócares para la asociación operativa con la unidad de acondicionamiento de gas de la Fig. 3 durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico, como se ve en la Fig. 1, en la que un dispositivo de acceso está conectado a la vía de flujo de gas de insuflación y el otro está conectado a las vías de flujo de evacuación de humos y de arrastre de gas; y
- La figura 12 es una vista en perspectiva de la unidad de acondicionamiento de gas de la presente invención, junto con un dispositivo de acceso multipuerto configurado para su uso en procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de una sola incisión y en procedimientos quirúrgicos transanales mínimamente invasivos.
- 45 Descripción detallada de los modos de realización preferidos

5 [0025] En referencia ahora a los dibujos en los que los números de referencia identifican características estructurales o aspectos similares de la presente invención, se ilustra en las Figs. 1 y 2, un nuevo y útil sistema para el suministro y la circulación de gas de uso médico (por ejemplo, dióxido de carbono) durante un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo, como un procedimiento quirúrgico laparoscópico realizado dentro de la cavidad abdominal de un paciente. Otros usos alternativos pueden consistir en procedimientos quirúrgicos endoscópicos realizados a través de un orificio o lumen natural.

10 [0026] El sistema de suministro de gas, que se designa generalmente con el número de referencia 10, incluye, entre otras cosas, un dispositivo de suministro de gas 12 con una carcasa 14 con un conector posterior o un puerto 16 para recibir el gas de insuflación presurizado de una fuente de gas 18. Como se muestra, la fuente de gas 18 es una
15 bombona de suministro portátil. Sin embargo, se prevé que el gas de uso médico o de insuflación pueda ser suministrado por otra fuente, incluyendo por ejemplo, un tanque de almacenamiento remoto (por ejemplo, gas doméstico) como es bien conocido en la técnica. Dentro de la carcasa 14 del dispositivo de suministro de gas 12 se incluye un compresor o un conjunto de bomba 20 para hacer circular el gas presurizado por todo el sistema 10 a fin de mantener una presión estable en la cavidad abdominal o el neumoperitoneo durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico.

20 [0027] Dentro de la carcasa 14 del dispositivo de suministro de gas 12 se incluye una interfaz gráfica de usuario 25 con circuitos de control asociados para controlar el funcionamiento del conjunto de bomba 20, así como el suministro de gas de insuflación desde la fuente de suministro 18. La interfaz y el circuito asociado permiten al usuario ajustar fácilmente los caudales y las presiones de suministro relativas al suministro, la circulación y la recirculación del gas y del fluido en todo el sistema.

25 [0028] El sistema de suministro de gas 10 incluye además una unidad de acondicionamiento de gas 30 independiente y preferiblemente desechable, que está dimensionada y configurada para su asociación operativa con el dispositivo de suministro de gas 12. Como se describe con más detalle abajo, la unidad de acondicionamiento de gas 30 de la presente invención está construida de tal manera que una barrera de presión gaseosa continua está generada dentro del interior de la carcasa de la propia unidad de acondicionamiento de gas, fuera del paciente. Durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico, dicha barrera de presión gaseosa o zona de trabajo impide la salida del gas de insuflación de la cavidad abdominal del paciente 15, mientras mantiene un neumoperitoneo estable dentro de la cavidad abdominal. De igual modo, durante un procedimiento transluminal, como por ejemplo la cirugía transanal mínimamente invasiva (TAMIS), la barrera de presión gaseosa impide la salida del gas de insuflación del tracto intestinal del paciente.
30

35 [0029] Esta característica difiere de los sistemas de suministro de gas multimodales descritos en la patente de titularidad compartida estadounidense N° 7.854.724 y la patente estadounidense N° 8.795.223, en los que la barrera de presión gaseosa se genera dentro de la carcasa de un trocar especializado situado directamente en el sitio quirúrgico, y la filtración de los gases que fluyen a través del sistema se logra utilizando una unidad de acondicionamiento de gas desechable del tipo que se describe en la patente de titularidad compartida estadounidense N° 9.067.030.

40 [0030] La unidad de acondicionamiento de gas 30 de la presente invención se describirá en detalle a continuación. Inicialmente, sin embargo, se facilitará una descripción breve de las vías internas de flujo de gas que están definidas dentro de la carcasa de la unidad de acondicionamiento de gas 30. Más particularmente, la unidad de acondicionamiento de gas 30 incluye un número de vías de gas internas configuradas para facilitar el suministro periódico del gas insuflado, así como la circulación y recirculación continua del gas presurizado.

45 [0031] En particular, la unidad de acondicionamiento de gas 30 incluye una vía de flujo de detección/insuflación 210 indicada por las flechas direccionales que se muestran en la Fig. 6, que está configurada para suministrar el gas insuflado desde el dispositivo de suministro de gas 12 a la cavidad abdominal del paciente 15 por medio de un conducto 40 conectado a un dispositivo de acceso quirúrgico o a la cánula 42, como se ve en las Figs. 1 y 11. Además, el conducto 210 está configurado para facilitar las mediciones periódicas de la presión estática de la cavidad abdominal a través de la cánula 42. La duración del intervalo de insuflación entre las mediciones de la presión puede variar, según el paciente y el entorno operativo. Normalmente, los intervalos de flujo y de parada se miden en mili segundos. Esta metodología de flujo y parada para obtener mediciones de la presión estática de la
50 cavidad abdominal es bien conocida en la técnica.

- 5 [0032] La unidad de acondicionamiento de gas 30 incluye además una vía de flujo de gas presurizado 220 indicada por las flechas direccionales que se muestran en la Fig. 7, que está configurada para recibir el gas presurizado del conjunto de bomba o del compresor 20 del dispositivo de suministro de gas 12. La vía de flujo de gas presurizado 220 está asociada a un conducto principal 32 que está conectado a un dispositivo de acceso quirúrgico o trocar 34, como se ve en las Figs. 1 y 11. El trocar 34 es la vía principal para introducir la instrumentación quirúrgica en la cavidad abdominal 15 de un paciente durante un procedimiento quirúrgico laparoscópico, y tiene un sello mecánico instalado en el mismo. El gas presurizada se utiliza para crear una barrera de presión dentro de la zona de cuello 225 en la tapa final frontal 70 de la carcasa 50 de la unidad de acondicionamiento de gas 30. La barrera de presión impide la salida del gas de la cavidad abdominal 15 por el conducto 32. Al hacerlo, también mantiene un neumoperitoneo estable dentro de la cavidad abdominal del paciente 15. La barrera de presión se genera mediante el suministro de gas presurizado a un conjunto de boquillas 150 situadas dentro de la unidad 50. El conjunto de boquillas 150 incluye los anillos de chorro superior e inferior 152 y 154 que utilizan el gas presurizado para producir un flujo de gas de alta velocidad que forma la barrera de presión en la zona de cuello 225.
- 10 [0033] La construcción del conjunto de boquillas 150 se describe con más detalle en la Patente de titularidad compartida estadounidense No.8.795.223. Como se explica en la misma, la zona de cuello 225 incluye características de manejo de aire que controlan los flujos de gas entrantes y salientes, que contribuyen a la eficiencia del dispositivo para crear la barrera de aire. La zona de cuello con forma de cuenco está diseñada para permitir que el gas presurizado que sale de los anillos de chorro 152 y 154 forme una barrera de presión gaseosa. Hay un conjunto de aletas alargadas espaciadas de manera circunferencial dentro de la zona de cuello 225 que permiten que el gas presurizado expandido o usado regrese al compresor sin chocar con el gas entrante. Este manejo de los flujos de gas entrante y saliente contribuye a la eficiencia del dispositivo para crear la barrera de aire.
- 15 [0034] La unidad de acondicionamiento de gas 30 también incluye una trayectoria de retorno de vacío 230 indicada por las flechas direccionales que se muestran en la Fig. 8, que está configurada para devolver el gas presurizado gastado al conjunto de bomba 20 del dispositivo de suministro de gas 12. El gas devuelto al conjunto de bomba 20 es el gas presurizado usado que se utilizó para crear la barrera de presión dentro de la zona de cuello 225 de la unidad de acondicionamiento de gas 30. Además, es el gas expandido que es manejado eficientemente por las aletas dentro de la zona de cuello 225.
- 20 [0035] La unidad de acondicionamiento de gas 30 de la presente invención en cuestión también incluye una vía de flujo de evacuación de humo 240 indicada por las flechas direccionales mostradas en la Fig. 9. La vía de flujo 240 está configurada para transportar el humo y los residuos de la cavidad corporal 15, que se generan durante la cirugía mediante el uso de dispositivos de ablación de tejidos, dispositivos de electrocauterización o similares. En el funcionamiento normal, dicho flujo podría variar entre 3 y 8 litros por minuto. Como resultado, la cavidad abdominal, o lumen según el caso, permanece despejada y la visibilidad se mantiene durante todo el procedimiento quirúrgico.
- 25 [0036] La unidad de acondicionamiento de gas 30 también incluye una vía de flujo de arrastre de aire 250 indicada por las flechas direccionales que se muestran en la Fig. 10, que está configurada para arrastrar aire a la cavidad o lumen del cuerpo para mantener una determinada presión en el mismo en determinadas condiciones de funcionamiento anormal. Por ejemplo, si se produce una fuga importante durante un procedimiento quirúrgico, el aire será arrastrado a la cavidad corporal para mantener el neumoperitoneo. El aire también podría ser introducido en la cavidad corporal a través de la vía de flujo 250 durante los momentos de succión intensa, cuando se extrae deliberadamente un volumen significativo de gas de la cavidad abdominal. Esta es una característica de seguridad del sistema de suministro de gas 10. No está previsto que esto ocurra en condiciones normales de funcionamiento.
- 30 [0037] En referencia una vez más a la Fig. 2, la unidad de acondicionamiento de gas 30 está adaptada y configurada para su fácil instalación en y retirada de la carcasa 14 del dispositivo de suministro de gas 12 mediante una disposición de lengüetas inter conectadas. En particular, la carcasa 50, generalmente cilíndrica, de la unidad de acondicionamiento de gas 30 incluye una pluralidad de lengüetas de acople espaciadas de modo circunferencial, entre ellas una lengüeta en forma de L 52 y una lengüeta cuadrada 54. Una tercera lengüeta 56 puede verse en la Fig. 12. Las tres lengüetas de acople 52, 54 y 56 están dimensionadas y configuradas para interactuar con las hendiduras 62, 64 y 66, conformadas y posicionadas de manera correspondiente, definidas en la periferia del puerto de conexión del cartucho 60 formada en el panel frontal de la carcasa 14, como se muestra en la Fig. 2.
- 35 [0038] En referencia a las Figuras 2 a 4, la carcasa 50 de la unidad de acondicionamiento de gas 30 incluye una tapa o cubierta final frontal 70 y una tapa o cubierta final posterior 90. La tapa frontal 70 tiene dos conexiones de conductos asociadas con la misma. Hay una primera conexión de conducto o central 72 que está asociada
- 40
- 45
- 50

operativamente con el primer conducto 32, que se muestra en las Figs. 1 y 2. La tapa frontal 70 también incluye una segunda conexión de conducto 80 que está asociada operativamente con el segundo conducto 40, que también se muestra en las Figs. 1 y 2.

5 [0039] La tapa de la parte posterior 90 incluye tres puertos, cada uno de los cuales tiene asociado un anillo sellador elastomérico para proporcionar una interfaz sellada con una zona de asiento definida en el puerto de conexión del cartucho 60. El primer puerto 92 es una entrada de gas rodeada por un sello 93 y se comunica con la trayectoria de presión 220 mostrada en la Fig. 7, y finalmente con el tubo 32. El segundo puerto 94 es una entrada de gas rodeada por un sello 95 y se comunica con la trayectoria de detección/insuflación 210 que se muestra en la Fig. 6, y en última instancia con el tubo 80. El tercer puerto 96 es una salida de gas rodeada por un sello 97 y se comunica con la vía de retorno de vacío 230 que se muestra en la Fig. 8. Esta vía conduce de vuelta a la bomba 20 en el dispositivo de entrega 12.

10 [0040] Cada vía de flujo definida dentro de la carcasa del filtro 50 tiene asociado un elemento filtrante para acondicionar el gas que fluye a través de ella. La vía de retorno de vacío 230 que se muestra en la Fig. 8 tiene asociada un elemento filtrante plegado en forma de disco 330 para filtrar el fluido usado o despresurizado que va hasta la bomba del compresor 20 desde el conjunto de boquillas 150. La vía de flujo de gas presurizado 220 que se muestra en la Fig. 7 tiene asociada un elemento filtrante plegado en forma de disco 320 para filtrar el gas presurizado que sale de la bomba del compresor 20 hacia el conjunto de boquillas 150.

15 [0041] La vía de flujo de gas de detección/de insuflación 210 mostrada en la Fig. 6 tiene asociada un elemento filtrante de membrana no tejida 310. La vía de flujo de evacuación de humos 240 mostrada en la Fig. 9 y la vía de flujo de arrastre de aire 250 mostrada en la Fig. 10, comparten un elemento filtrante plegado común en forma de disco 340 para filtrar el humo y otros residuos de la cavidad abdominal del paciente cuando se opera en modo de evacuación de humos y para filtrar el aire arrastrado que se introduce en el sistema 10 bajo ciertas condiciones de funcionamiento. Los elementos filtrantes plegados pueden estar formados por materiales adecuados como, por ejemplo, los medios LydAir MG Grade 6850 o similares y pueden tener una porosidad y una eficacia de filtración suficientes para cumplir las normas de la ULPA.

20 [0042] En referencia a las figuras 3 y 4, la tapa frontal 70 de la carcasa del filtro 50 incluye un puerto de salida lateral 80 que se comunica con la vía de flujo de gas de insuflación/de detección 210, y un puerto central primario 72 que se comunica con la vía de flujo de evacuación de humos 240 y la vía de flujo de arrastre de aire 250. La tapa frontal 70 de la carcasa del filtro 50 incluye además una pluralidad de puertos de venteo separados 245 que se comunican con la vía de flujo de evacuación de humos 240 de la Fig. 9 y la vía de flujo de arrastre de aire 250 de la Fig. 10. Preferentemente, los puertos de venteo 245 en la tapa frontal 70 de la carcasa del filtro 50 se proporcionan en bridas diametralmente opuestas 260a y 260b, y todas están abiertas a la atmósfera.

25 [0043] La carcasa del filtro 50 incluye preferentemente una cámara de presión interna formada dentro de la vía de flujo de gas presurizado 220 que se encuentra aguas arriba del conjunto de boquillas internas 150. La cámara de presión está formada por una placa desviadora de entrada 500 que está soldada a la carcasa 50. La placa desviadora 500 incluye un puerto de infusión 510 que recibe el gas presurizado de la bomba 20 a través de la vía de flujo 220 aguas abajo del elemento filtrante 320. El puerto de infusión 510 se comunica con el conjunto de boquillas 150 mediante un anillo de presión circundante 550. La placa desviadora de entrada 500 funciona para desviar el flujo de gas presurizado por la vía de flujo de evacuación de humos 240 y la vía de flujo de arrastre de aire 250. Además, la placa desviadora de entrada 500 define una cavidad 515 para alojar el filtro plegado 340 que se asocia con la vía de evacuación de humos 240 y la vía de flujo de arrastre de aire 250. Además, la placa desviadora incluye huecos arqueados opuestos 560a y 560b para alojar las bridas arqueadas opuestas 260a y 260b proporcionadas en la tapa frontal 70.

30 [0044] La carcasa del filtro 50 de la unidad de acondicionamiento 30 incluye además un depósito interno 600 situado dentro de la vía de retorno de vacío 230 que se muestra en la Fig. 8, aguas arriba de la bomba 20. El depósito 600 está adaptado y configurado para retener cualquier fluido o residuo que pase por el elemento filtrante 340 en la vía de evacuación de humos 240. El depósito 600 incluye un conjunto de detección diseñado para supervisar el nivel de fluido que se acumula dentro de la carcasa del filtro 50, para mantener un funcionamiento seguro del sistema 10. El conjunto de detección se describe más detalladamente en la patente EE.UU de titularidad compartida No. 9.067.030.

35 [0045] En la Fig. 11 se ilustran dos trocares o cánulas que se emplean con el sistema de suministro de gas 10 de la presente invención para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos en los que la insuflación/detección, recirculación

- 5 y evacuación de humos pueden realizarse como se explica en detalle arriba. Estos son los dispositivos 34 y 42 que también están ilustrados en la Fig. 1. El trocar 34 es el principal puerto de acceso al sistema e incluye un sello mecánico estándar, como por ejemplo, un sello tipo pico de pato o similar (no se muestra). El trocar 34 está equipado con un gran accesorio luer 34a de mayor diámetro que un accesorio luer estándar, de modo que puede conectarse fácilmente al conducto central 32 de la unidad de acondicionamiento de gas 30. El trocar 42 es el puerto de acceso secundario del sistema y también incluye un sello mecánico estándar, como un sello tipo pico de pato o similar (no se muestra). El trocar 42 incluye un accesorio luer de tamaño estándar 42a que está adaptado y configurado para conectarse al conducto de insuflación/detección 40 de la unidad de acondicionamiento de gas 30.
- 10 [0046] En referencia ahora a la Fig. 12, se ilustra un dispositivo de acceso multi puerto designado generalmente por el número de referencia 800, que está configurado para su uso en procedimientos laparoscópicos de una sola incisión y procedimientos quirúrgicos transanales mínimamente invasivos en conjunción con la unidad de acondicionamiento de gas 30 de la presente invención. El dispositivo de acceso multipuerto 800 incluye una porción de cuerpo tubular alargada 810 adaptada y configurada para su introducción a través de un orificio natural de un lumen corporal o a través de una única incisión formada en la pared abdominal de un paciente.
- 15 [0047] La porción de cuerpo 810 incluye una brida anular distal 812 para asegurar la porción de cuerpo 810 contra la superficie interna de la pared abdominal en el caso de un procedimiento laparoscópico de una sola incisión. Un anillo de acoplamiento ajustable 814 se asocia operativamente con el extremo proximal de la porción de cuerpo 810 para recibir y retener la tapa o cubierta de extremo multipuerto 816. El anillo de acoplamiento 814 incluye un accesorio luer estándar 818 para conectar con la línea de insuflación/detección 40 de la unidad de acondicionamiento 30. El accesorio 818 conduce a un tubo de conducción 820 que recorre la pared interior de la porción corporal 810. El tubo de conducción 820 lleva el gas de insuflación a la cavidad o lumen del cuerpo y también sirve como conducto detector de la presión para el dispositivo de acceso 800.
- 20 [0048] La cubierta de la tapa final multipuerto 816 incluye un gran accesorio luer (no estándar) 822 para conectar con el conducto principal o central 32 asociado con la unidad de acondicionamiento 30 de la presente invención. Como se ha explicado anteriormente, el conducto central 32 conduce al conector 72 de la tapa final 70 y se comunica con la barrera de presión formada dentro de la zona de cuello 225 de la tapa final 70, y con la vía de evacuación de humos 240 y la vía de arrastre de aire 250 de la unidad de acondicionamiento de gas 30.
- 25 [0049] Es preferible que la tapa o cubierta final multipuerto 816 pueda desmontarse de la porción de cuerpo tubular 810. Dicha tapa o cubierta 816 incluye tres puertos de acceso separados 820a-820c. Los puertos de acceso 820a-820c de la cubierta 816 pueden configurarse para recibir instrumentos endoscópicos de diámetro común (es decir, instrumentos de 5 mm) o los puertos de acceso 820a-820c de la cubierta 816 pueden configurarse para recibir instrumentos endoscópicos de diferentes diámetros (es decir, instrumentos de 12 mm y 5 mm).
- 30 [0050] Aunque la presente invención se ha mostrado y descrito con referencia a un modo de realización preferido, los expertos en la técnica apreciarán con facilidad que se pueden realizar varios cambios y/o modificaciones a la misma sin apartarse del alcance de la presente invención tal y como se define en las reivindicaciones anexas.
- 35

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de suministro de gas durante un procedimiento quirúrgico realizado dentro de la cavidad corporal de un paciente o a través del lumen corporal de un paciente, que comprende:
 - 5 a) un dispositivo de suministro de gas (12) con una carcasa principal (14) que incluye un puerto (16) para recibir el gas de insuflación desde una fuente de gas (18) y un conjunto de bomba (20) para hacer circular el gas por todo el sistema (10); y
 - b) una unidad de acondicionamiento de gas (30) configurada para la asociación operativa con el dispositivo de suministro de gas (12) y que define:
 - 10 i) una vía de flujo de gas de insuflación (210) para llevar el gas de insuflación a la cavidad o lumen corporal y para facilitar las mediciones periódicas de la presión estática de la cavidad o lumen corporal;
 - ii) una vía de flujo de gas presurizado (220) para llevar el gas presurizado desde la bomba (20) hasta un conjunto de boquillas internas (150) configurada para acelerar el gas presurizada y generar así una barrera de presión continua contenida en la unidad de acondicionamiento de gas (30) que inhiba la salida del gas de insuflación de la cavidad o el lumen corporal;
 - 15 iii) una vía de flujo de retorno de vacío (230) para devolver el gas despresurizado usado por el conjunto de boquillas internas (150) a la bomba (20) de vacío;
 - iv) una vía de flujo de arrastre de aire (250) para introducir aire en la cavidad o el lumen del cuerpo a fin de mantener una determinada presión en él en determinadas condiciones de funcionamiento anormal; y
 - 20 v) una vía de flujo de evacuación de humos (240) para transportar el humo y los residuos de la cavidad o el lumen del cuerpo, en la que la vía de flujo de arrastre de aire (250) y la vía de flujo de evacuación de humos (240) comprenden una vía de flujo bidireccional común que está abierta a la atmósfera cuando la unidad de acondicionamiento de gas (30) está instalada en el dispositivo de suministro de gas (12) y la vía de flujo de gas de insuflación (210), la vía de flujo de gas presurizado (220) y la vía de flujo de retorno de vacío están en comunicación fluida con la cavidad corporal del paciente.
- 25 2. Un sistema (10), tal como se describe en la reivindicación 1, en el que la unidad de acondicionamiento de gas (30) incluye una carcasa de filtro generalmente cilíndrica (50) con un extremo delantero y un extremo posterior opuesto, y en el que la carcasa principal (14) de la unidad de suministro de gas (12) incluye un puerto de acoplamiento (16) para recibir de forma desmontable el extremo trasero de la unidad de acondicionamiento de gas (30).
- 30 3. Un sistema (10), tal como se expone en la reivindicación 2, en el que cada vía de flujo (210, 220, 230, 240, 250) definida dentro de la carcasa del filtro (50) tiene asociado un elemento filtrante para acondicionar el gas que fluye por ella.
4. Un sistema (10), tal como se expone en la reivindicación 3, en el que la vía de flujo de arrastre de aire (250) y la vía de flujo de evacuación de humos (240) comparten un elemento filtrante común (340) en forma de elemento filtrante plegado.
- 35 5. Un sistema (10), como se expone en la reivindicación 3, en el que la vía de flujo de retorno de vacío (230) y la vía de flujo de gas presurizado (220) llevan asociado cada uno un elemento filtrante plegado individual (330, 320).
6. Un sistema (10) como el descrito en la reivindicación 3, en el que la vía de flujo de gas de insuflación (210) lleva asociado un elemento filtrante de membrana no tejida (310).
- 40 7. Un sistema (10) como el descrito en la reivindicación 2, en el que el extremo posterior (90) de la carcasa del filtro (50) incluye un primer puerto de entrada (92) que se comunica con la vía de flujo de gas de insuflación (210), y/o en el que el extremo posterior (90) de la carcasa del filtro (50) incluye un primer puerto de salida (96) que se comunica con la vía de retorno de vacío.
8. Un sistema (10), como el descrito en la reivindicación 2, en el que el extremo delantero (70) de la carcasa del filtro (50) incluye un segundo puerto de salida (80) que se comunica con la vía de gas de insuflación (210).

9. Un sistema (10), como se indica en la reivindicación 2, en el que el extremo frontal (70) de la carcasa del filtro (50) incluye un puerto central primario (72) que se comunica con la vía de evacuación de humos (240) y vía de arrastre de aire (250).
- 5 10. Un sistema (10), como se expone en la reivindicación 2, en el que el extremo delantero (70) de la carcasa del filtro (50) incluye una pluralidad de puertos de venteo espaciados entre sí (245) que se comunican con la vía de flujo de evacuación de humos (240) y la vía de flujo de arrastre de aire (250), en el que, en particular, la pluralidad de puertos de venteo (245) de la carcasa del filtro (50) están abiertos a la atmósfera.
- 10 11. Un sistema (10), tal como se describe en la reivindicación 7, en el que el primer puerto de entrada (94) del extremo posterior (90) de la carcasa del filtro (50) se comunica con la fuente (13) de gas de insuflación, y/o en el que el segundo puerto de entrada (92) del extremo posterior (90) de la carcasa del filtro (50) se comunica con una salida de la bomba (20), y/o en el que el primer puerto de salida (96) del extremo posterior (90) de la carcasa del filtro (50) se comunica con una entrada de la bomba (20).
- 15 12. Un sistema (10) como el que se describe en la reivindicación 8, en el que un primer dispositivo de acceso quirúrgico (42) se comunica con el segundo puerto de salida (80) de la carcasa del filtro (50) a través de un primer tubo flexible (40).
13. Un sistema (10) como el que se describe en la reivindicación 9, en el que un segundo dispositivo de acceso quirúrgico (42) está en comunicación fluida con el primer puerto central (72) de la carcasa del filtro (50) a través de un segundo tubo flexible (32).
- 20 14. Un sistema (10) como el descrito en la reivindicación 2, en el que la carcasa del filtro (50) incluye una cámara de presión interna (500) dentro de la vía de flujo de gas presurizado (220) situada aguas arriba del conjunto de boquillas internas (150).
15. Un sistema (10), como se indica en la reivindicación 2, en el que la carcasa del filtro incluye una cámara de reserva interna (600) situada en la vía de retorno de vacío (230) aguas arriba de la bomba.

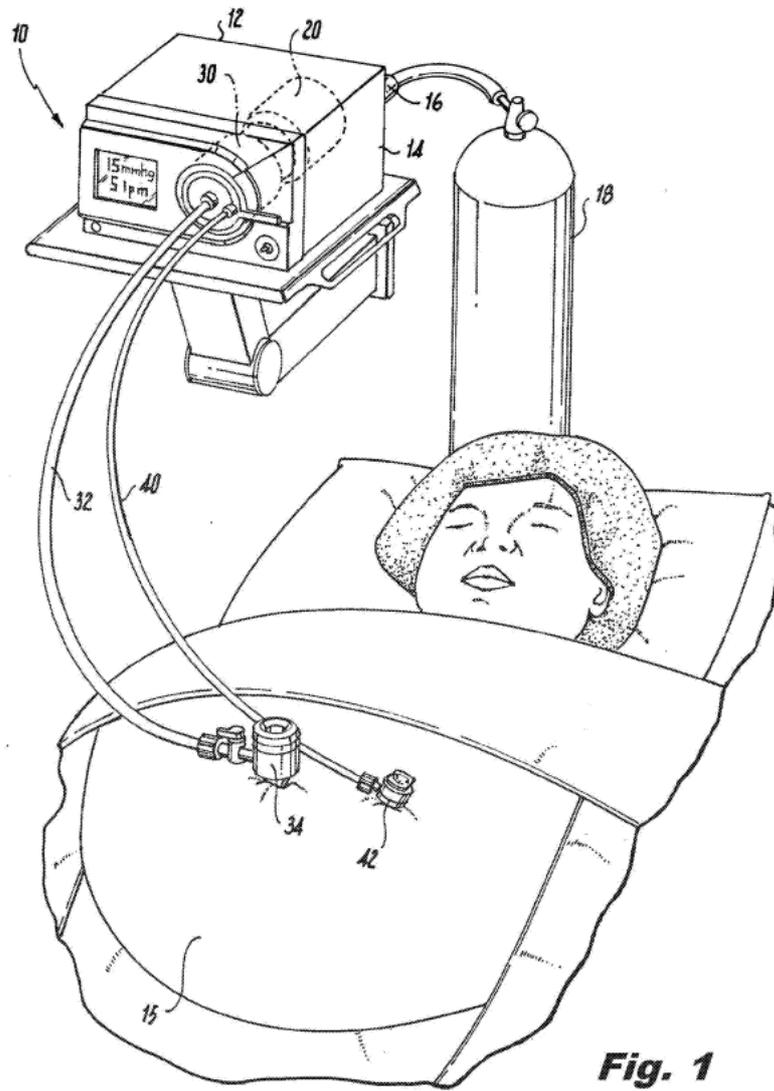


Fig. 1

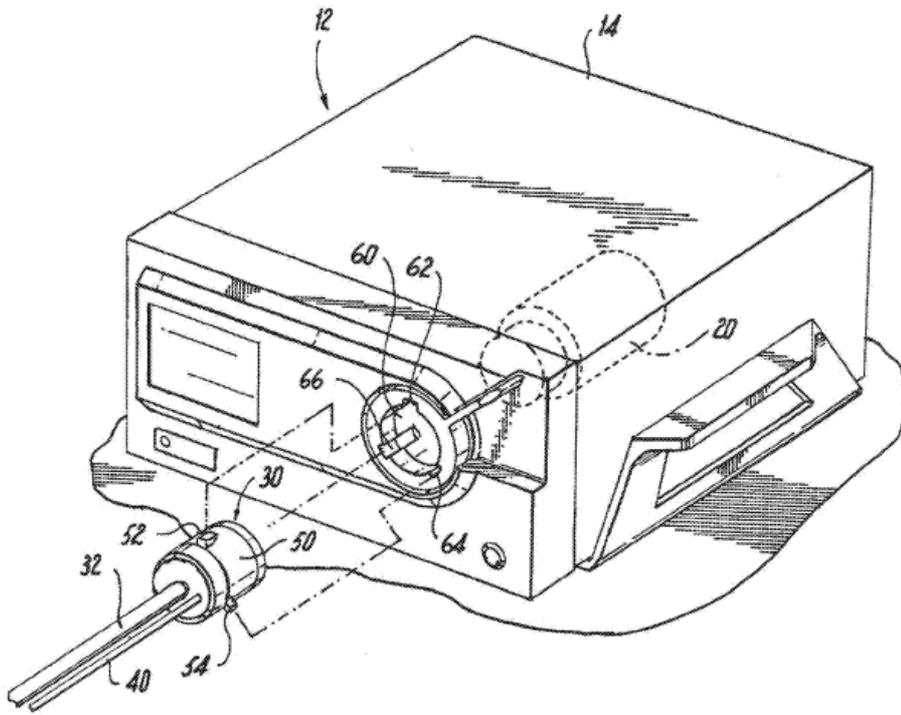


Fig. 2

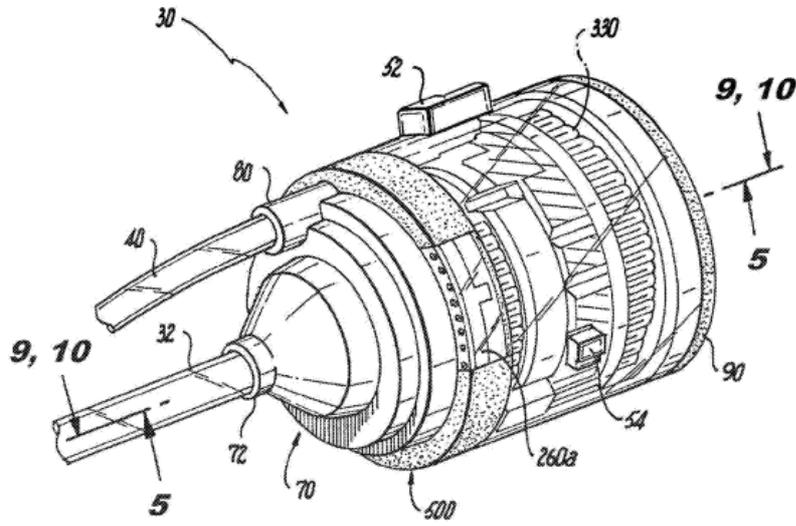


Fig. 3

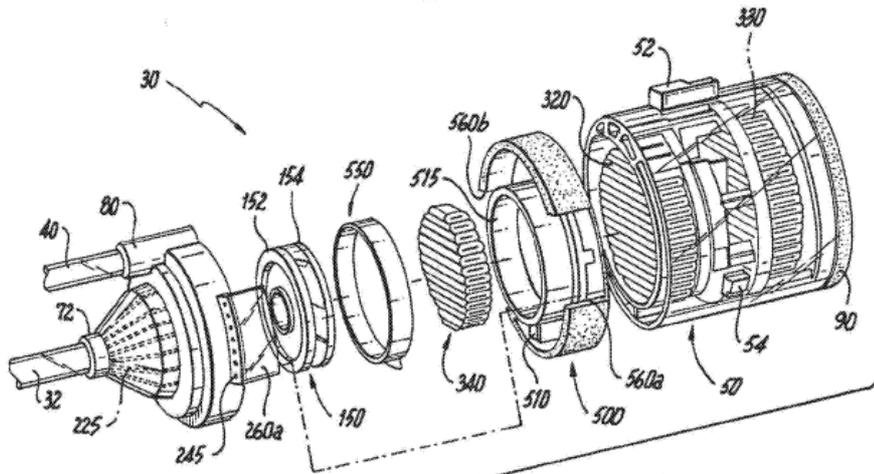


Fig. 4

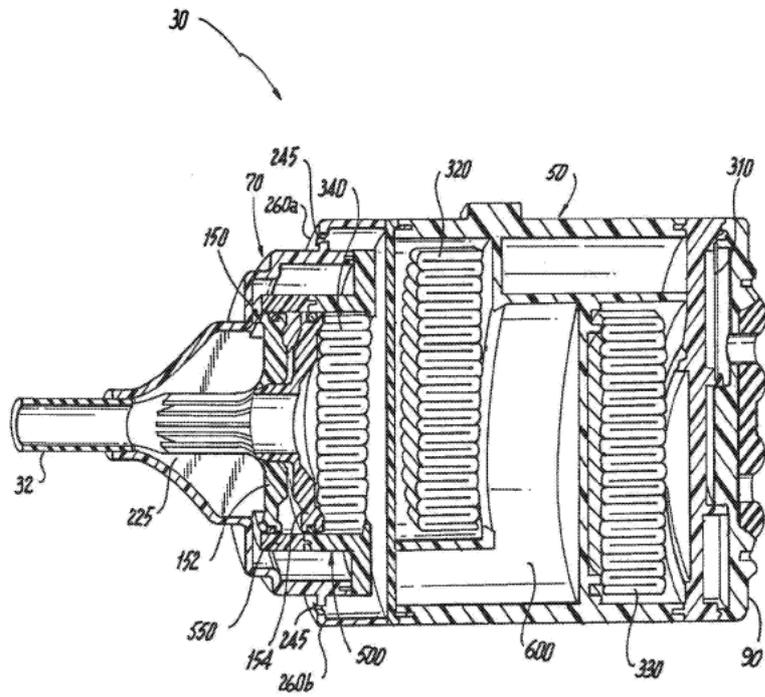


Fig. 5

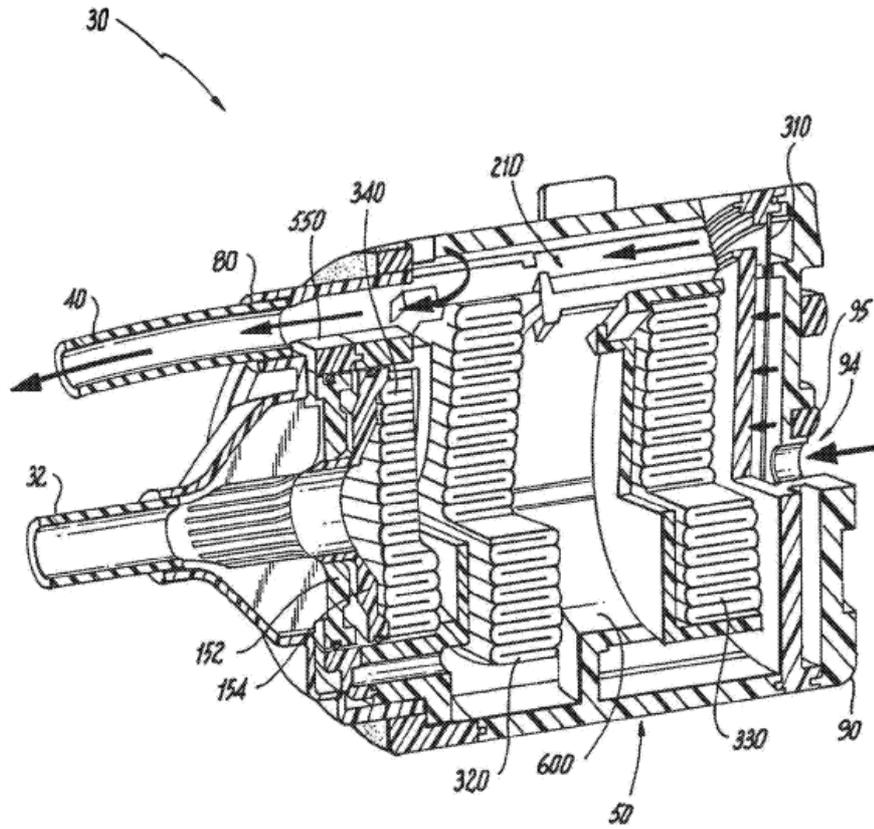


Fig. 6

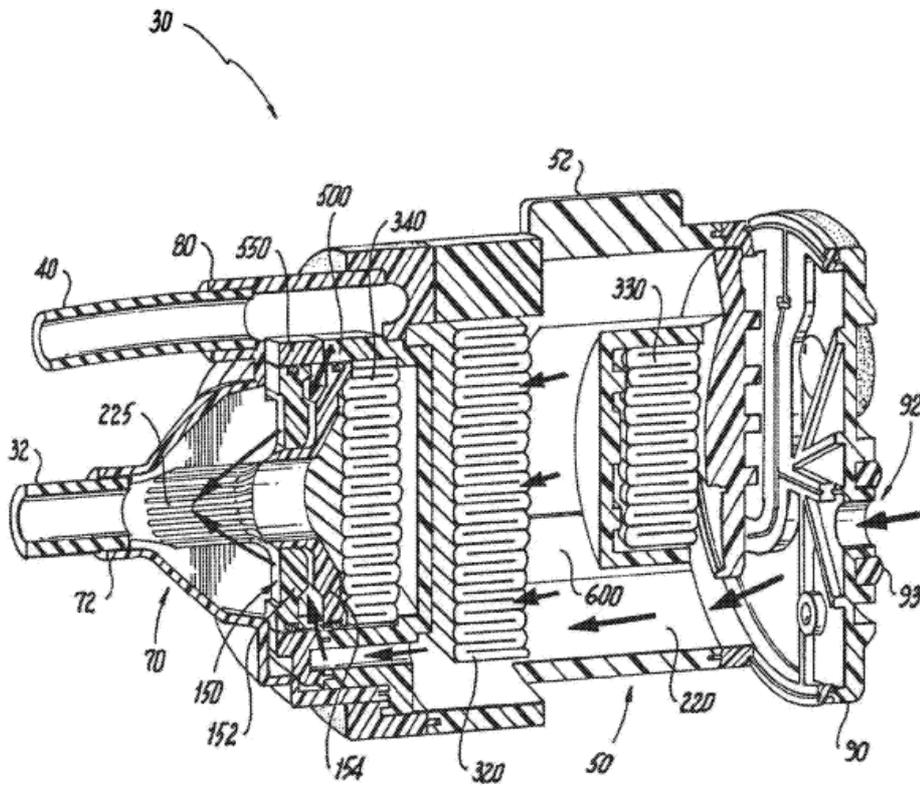


Fig. 7

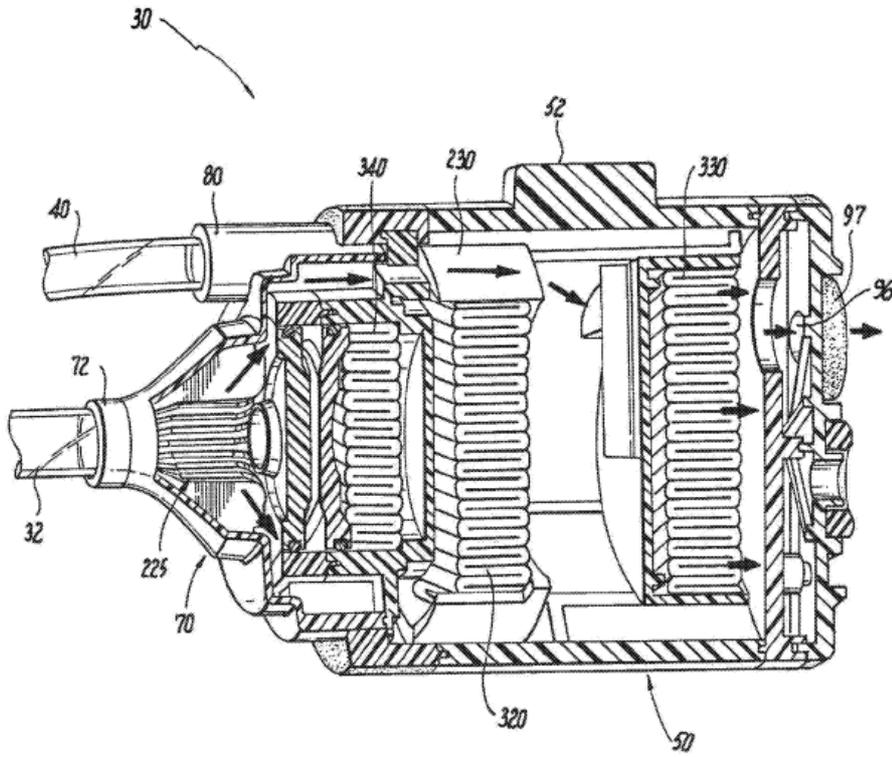


Fig. 8

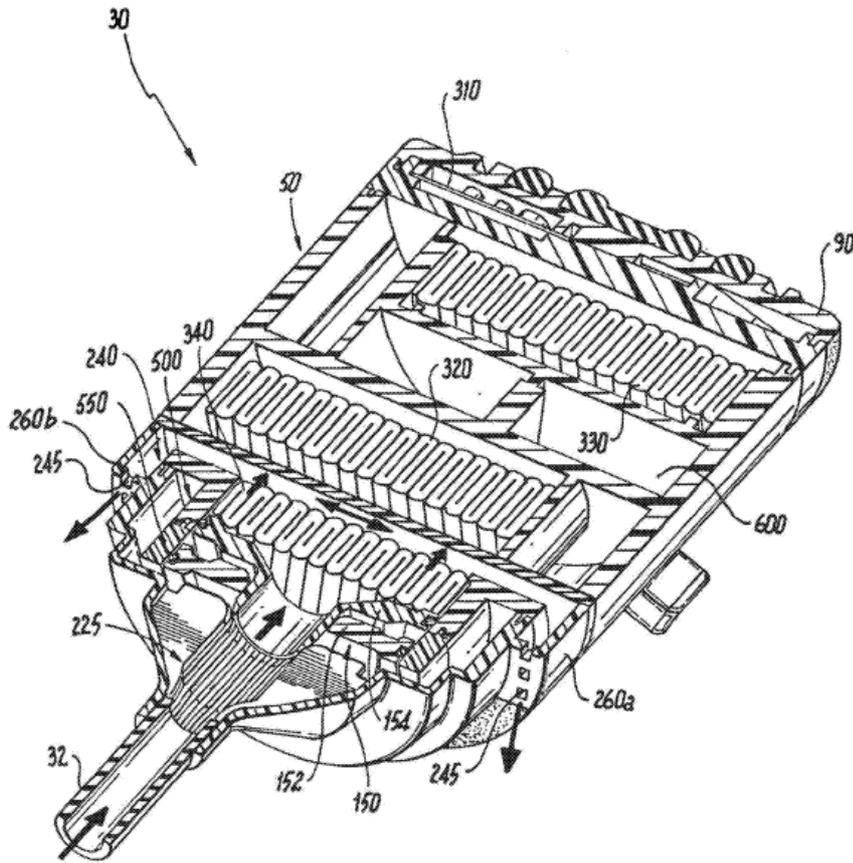


Fig. 9

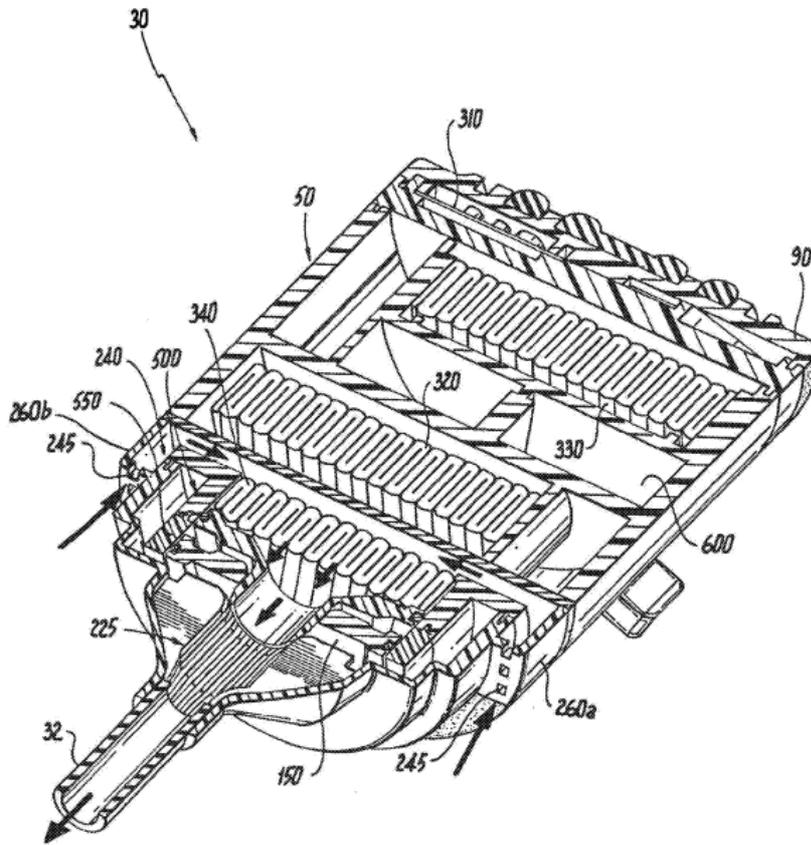


Fig. 10

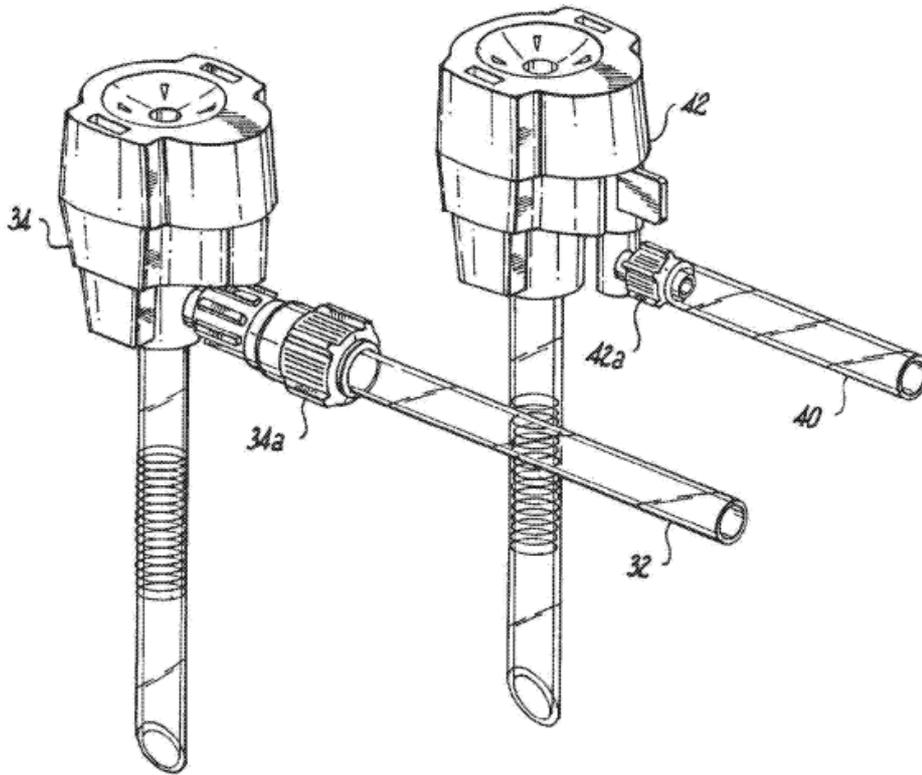


Fig. 11

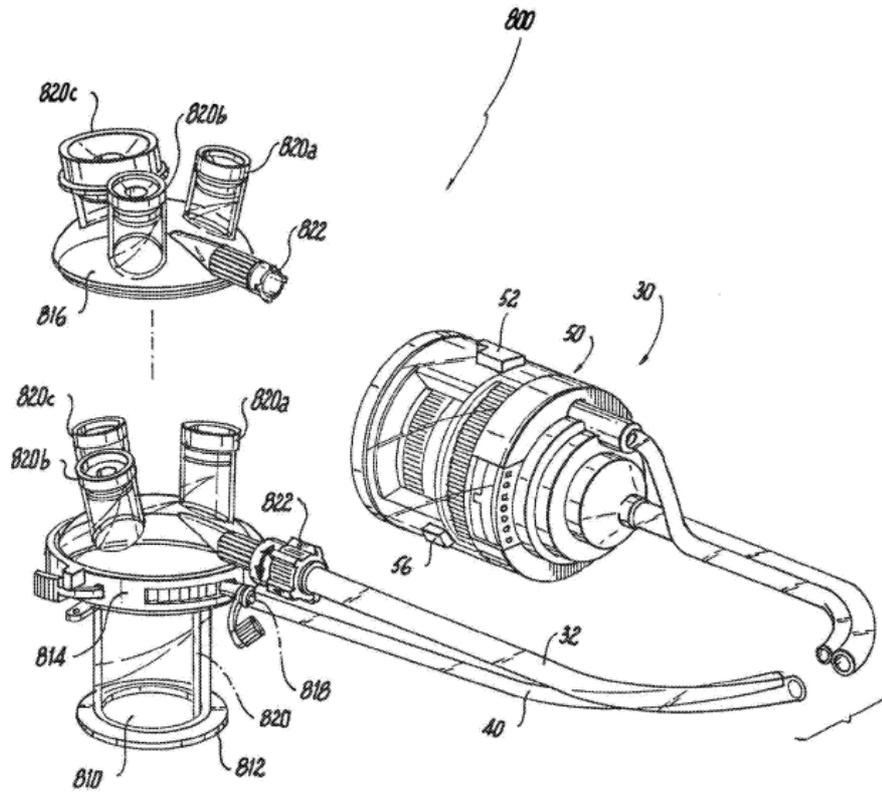


Fig. 12