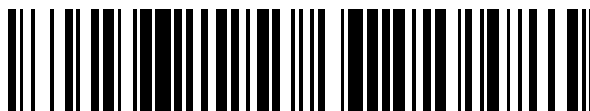


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 655**

51 Int. Cl.:

A61M 31/00 (2006.01)

A61B 17/34 (2006.01)

A61M 13/00 (2006.01)

A61M 37/00 (2006.01)

A61M 39/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.09.2011 PCT/US2011/052385**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO12040221**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.09.2011 E 11827365 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2618887**

54 Título: **Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos**

30 Prioridad:

20.09.2010 US 384412 P

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

06.05.2020

73 Titular/es:

**SURGIQUEST, INC. (100.0%)
12 Cascade Blvd.
Orange, CT 06477, US**

72 Inventor/es:

**STEARNS, RALPH;
FELDMAN, DENNIS y
TANG, RAYMOND, YUE-SING**

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 758 655 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

Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos

Campo de la invención

5 [0001] La presente invención se relaciona con los sistemas de insuflación quirúrgica y los sistemas quirúrgicos de evacuación de humos. Particularmente, la invención presente está dirigida a un sistema multimodal capaz de insuflación quirúrgica, evacuación de humos y recirculación de gases de insuflación, y a métodos y dispositivos relacionados.

Antecedentes de la invención

10 [0002] Las técnicas quirúrgicas laparoscópicas o "mínimamente invasivas" son cada vez más comunes. Los beneficios de estos procedimientos incluyen la reducción del trauma para el paciente, la reducción de las posibilidades de infección y la disminución del tiempo de recuperación. Estos 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.

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

20 [0004] Durante los procedimientos laparoscópicos típicos, un cirujano realiza de tres a cuatro pequeñas incisiones, generalmente de no más de doce milímetros cada una, que se realizan normalmente con los mismos dispositivos de acceso quirúrgico, generalmente utilizando un insertador o un obturador separado colocado dentro de los mismos. Después de la inserción, se retira el insertador y el trocar permite la inserción de los instrumentos en la cavidad abdominal. Los trocares típicos a menudo proporcionan medios para insuflar la cavidad abdominal, de modo que el
25 cirujano tenga un espacio interior abierto en el que trabajar.

[0005] 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 sellando entre el trocar y el instrumento quirúrgico que se está utilizando, permitiendo al mismo tiempo al menos una libertad mínima de movimiento de los instrumentos quirúrgicos. Tales instrumentos pueden incluir, por ejemplo, tijeras, instrumentos de agarre, instrumentos oclusivos, unidades de cauterización, cámaras, fuentes de luz y otros instrumentos quirúrgicos. Los elementos o mecanismos de sellado se suministran normalmente en los trocares para evitar el escape del gas de insuflación. Los elementos o mecanismos de sellado normalmente incluyen una válvula del tipo pico de pato hecha de un material relativamente flexible, para sellar alrededor de una superficie exterior de los instrumentos quirúrgicos que pasan a través del trocar.
30

35 [0006] Además, en la cirugía laparoscópica, la electrocauterización y otras técnicas (por ejemplo, bisturís armónicos) crean humos y otros residuos en la cavidad quirúrgica, reduciendo la visibilidad al empañar la vista desde los endoscopios y similares y cubrir las superficies de los mismos.

[0007] Se conocen en la técnica una variedad de sistemas de insuflación quirúrgica y sistemas de evacuación de humos. Además, SurgiQuest, Inc. de Orange, CT USA ha desarrollado dispositivos de acceso quirúrgico que permiten el acceso a una cavidad quirúrgica insuflada sin sellos mecánicos convencionales, y ha desarrollado sistemas relacionados para proporcionar suficiente presión y caudal a dichos dispositivos de acceso, como se describe en su totalidad o en parte en la Publicación de Patente de EE.UU N°. 2007/0088275, así como en la Solicitud de Patente de EE.UU con Número de Serie 61/104.448, presentada el 10 de octubre de 2008, por ejemplo.
40

45 [0008] La presente invención se relaciona con sistemas multimodales, y dispositivos y métodos relacionados, capaces de realizar múltiples funciones de suministro de gas quirúrgico, incluyendo la insuflación a dispositivos de acceso quirúrgico estándar o especializados u otros instrumentos, tales como agujas veress y similares, evacuación de humos a través de dispositivos de acceso quirúrgico estándar o especializados, y funciones especializadas, tales

como la recirculación y filtración de los fluidos de insuflación, tales como los dispositivos de acceso quirúrgico arriba mencionados descritos en la Publicación de Patente de EE.UU N° 2007/0088275, así como las Patentes de los Estados Unidos Números 7.182.752, 7.285.112, 7.413.559 o 7.338.473, por ejemplo. Se conocen otros sistemas de suministro de gas quirúrgico de WO2010/042204 y WO2011/041387 (este último considerado estado de la técnica conforme al artículo 54, apartado 3, del CPE).

[0009] El uso de un único sistema multimodal como los descritos en el presente documento reduce los costos al requerir la compra de un único sistema al mismo tiempo que se logran múltiples funciones, y también reduce la cantidad de equipo necesario en un quirófano, reduciendo así el desorden y permitiendo espacio para otros equipos necesarios.

10 Resumen de la invención

[0010] La invención se define en las reivindicaciones anexas. El propósito y las ventajas de la invención presente se expondrán en la descripción que sigue y serán evidentes a partir de la misma. Las ventajas adicionales de la invención serán realizadas y obtenidas por los métodos y sistemas particularmente señalados en la descripción escrita y las reivindicaciones de la misma, así como de los dibujos adjuntos. A fin de conseguir estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, tal y como se representa, la invención incluye, en un aspecto, un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal que tiene una bomba de fluido, un conducto de suministro, un conducto de retorno, una válvula de control de contrapresión ajustable, un control y conducto de insuflación, un sensor de presión y un conjunto de conductos. La bomba de fluido está adaptada y configurada para hacer circular el fluido de insuflación a través del sistema. El conducto de suministro está en comunicación fluida con una salida de la bomba de fluido y está configurado y adaptado para suministrar el fluido de insuflación presurizado a una puerta de salida de la unidad de control. El conducto de retorno está en comunicación fluida con una entrada de la bomba de fluido para suministrar el fluido de insuflación a la bomba de fluido y está configurado y adaptado para devolver el fluido de insuflación a una puerta de entrada de la unidad de control. La válvula de control de contrapresión ajustable está en comunicación fluida con el conducto de suministro y el conducto de retorno, y está adaptada y configurada para responder cuando la presión del conducto de suministro excede una presión establecida, abriendo y dirigiendo el fluido desde el conducto de suministro al conducto de retorno. El control de insuflación controla la adición de fluido de insuflación al sistema, desde una fuente de gas de insuflación. El conducto de insuflación suministra gas de insuflación al sistema desde el control de insuflación. El sensor de presión está adaptado y configurado para detectar la presión de una cavidad quirúrgica a través del conducto de insuflación. El panel de control está configurado y adaptado para permitir al usuario seleccionar un modo del sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal. El conjunto de conductos está adaptado y configurado para conectarse a los conductos de suministro, retorno e insuflación, y a una pluralidad de dispositivos quirúrgicos en comunicación fluida con la cavidad quirúrgica.

[0011] Los sistemas en cuestión incluyen además una válvula de conmutación en conexión con los conductos de suministro, retorno e insuflación, configurada y adaptada para desviar el conducto de insuflación entre la conexión de fluido con uno o más de los dispositivos quirúrgicos, y el conducto de retorno a la bomba de fluido. El conducto de insuflación puede servir como conducto para detectar la presión abdominal y también puede incluir un conducto para detectar la presión abdominal, independiente del conducto de insuflación.

[0012] El sistema incluye una unidad de control controlada por ordenador configurada y adaptada para proporcionar al menos uno de los siguientes modos de funcionamiento: un primer modo de funcionamiento para proporcionar un fluido de insuflación presurizado desde una fuente de gas de insuflación a un dispositivo quirúrgico para proporcionar y mantener un acceso sellado a la cavidad corporal en un dispositivo quirúrgico; y un segundo modo de funcionamiento para realizar la evacuación de humos en un elemento filtrante a partir de del fluido de insuflación que se recircula a través del sistema multimodal desde la cavidad corporal a través de dicho dispositivo quirúrgico. En otro aspecto, la unidad de control controlada por ordenador está configurada y adaptada para proporcionar un tercer modo de funcionamiento para suministrar el fluido de insuflación desde la fuente de gas de insuflación a la cavidad corporal para crear y mantener la insuflación de la cavidad corporal.

[0013] Además, se proporciona un panel de control acoplado a la unidad de control controlada por ordenador y se configura y se adapta para permitir al usuario seleccionar el modo de operación mencionado anteriormente para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal. El panel de control puede ser configurado y adaptado para permitir al usuario ajustar selectivamente los parámetros de operación de cada uno de los modos de operación del sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal.

[0014] Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la siguiente descripción detallada son ejemplares y tienen por objeto proporcionar una explicación más detallada de la invención.

Breve descripción de los dibujos

5 [0015] Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de la presente memoria descriptiva, se incluyen para ilustrar y proporcionar una mayor comprensión de los sistemas, dispositivos y métodos relacionados de la invención. Junto con la descripción, los dibujos sirven para explicar los principios de la invención, donde:

La Figura 1A es un diagrama a nivel de sistema de un entorno de computación utilizado por la invención presente;

La Figura 1B es una ilustración esquemática de un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de acuerdo con un aspecto de la presente invención;

10 La Figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de acuerdo con un aspecto adicional de la presente invención;

La Figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de acuerdo con un aspecto adicional de la invención presente;

15 Las Figuras 4(A) - 4(X) ilustran varias vistas de un conjunto de filtro usado junto con el sistema de suministro de gas quirúrgico para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de acuerdo con la presente invención;

Las Figuras 5(A) - 5(T) ilustran varias vistas de otro modo de realización ilustrado de un conjunto de filtro utilizado junto con el sistema de suministro de gas quirúrgico para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada

20 [0016] Ahora se hará referencia en detalle a los modos de realización elegidos de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos adjuntos. La invención es ahora descrita más plenamente con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales se muestran los modos de realización ilustrados de la invención. La presente invención no está limitada de ninguna manera a los modos de realización ilustrados dado que los modos de realización ilustrados descritos abajo son meramente ejemplares de la invención, que se puede representar de varios modos, como un
25 experto en la técnica puede apreciar. Por lo tanto, debe entenderse que cualquier detalle estructural y funcional descrito en el presente documento no debe interpretarse como limitante, sino simplemente como una base para las reivindicaciones y como una representación para enseñar a un experto en la técnica a emplear la invención de diversas maneras. Además, los términos y frases usadas aquí no pretenden ser limitantes, sino más bien facilitar una descripción comprensible de la invención.

30 [0017] Debe entenderse que los sistemas, dispositivos y métodos presentados aquí pueden ser utilizados para el suministro de gas quirúrgico, incluidas la insuflación, la evacuación de humos y/o la recirculación junto con los dispositivos quirúrgicos adecuados, y en procedimientos quirúrgicos aplicables. La presente invención es particularmente adecuada para minimizar la cantidad de equipamiento necesario en una sala de operaciones quirúrgica (quirófano), en el sentido de que los sistemas en cuestión son capaces de realizar funciones múltiples y,
35 por lo tanto, también permiten una flexibilidad de la técnica quirúrgica.

[0018] Las figuras 1B, 2 y 3 ilustran diferentes modos de realización de los sistemas de la presente invención. El sistema 100 de la Figura 1B ilustra un sistema multimodal adaptado y configurado para operar en cualquier modo seleccionado utilizando tres dispositivos quirúrgicos que están en comunicación fluida con una cavidad quirúrgica 190 (por ejemplo, la cavidad abdominal de un paciente). El sistema 200 de la figura 2 y el sistema 300 de la figura 3
40 están adaptados y configurados para operar en cualquier modo seleccionado utilizando dos dispositivos quirúrgicos en comunicación fluida con una cavidad quirúrgica 190. En cualquier caso, se concibe que se pueden emplear dispositivos quirúrgicos adicionales en paralelo, para realizar funciones duplicadas o aún adicionales.

[0019] Debe entenderse y apreciarse que tales dispositivos quirúrgicos pueden ser cualquier dispositivo deseado capaz de permitir la comunicación fluida, incluyendo pero no limitado a los dispositivos de acceso quirúrgico
45 estándar (por ejemplo, trocares, cánulas), agujas de veress, y similares. Se concibe que los sistemas en cuestión pueden adaptarse y configurarse alternativa o adicionalmente para interactuar con un lumen principal de tales

dispositivos de acceso mediante el montaje a la porción final proximal del mismo, o alternativamente mediante un conducto de fluido colocado a través del lumen del dispositivo de acceso. Tal arreglo puede ser deseable en los casos en que un flujo volumétrico de fluido a ser pasado a través del sistema exceda la capacidad de un puerto de insuflación y/o una llave de paso en un dispositivo de acceso quirúrgico estándar. Normalmente, los dispositivos de acceso quirúrgico están provistos de una llave de paso dispuesta en comunicación fluida con un espacio definido por debajo de un elemento de sellado para permitir la conexión a un insuflador.

[0020] Los sistemas descritos en la Publicación de Patente de EE.UU. Número 2007/0088275, así como en la Solicitud de Patente de EE.UU. Número de Serie 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, por ejemplo, suministran gas presurizado a, y eliminan el gas despresurizado de, los dispositivos de acceso quirúrgico especializados, que penetran en una cavidad quirúrgica, como la cavidad abdominal de un paciente. Los dispositivos de acceso están adaptados y configurados para formar una barrera de presión que inhibe las pérdidas de gas de insuflación a la atmósfera. El gas del abdomen se intercambia con el gas procedente de los dispositivos de acceso, una parte del cual se recoge y se recircula a través del sistema, y se represuriza, pasando a través de uno o más filtros a lo largo del recorrido. Durante este proceso de recirculación, el humos y/u otros residuos circulantes, tales como fluidos atomizados, son eliminados por los filtros mejorando la visibilidad dentro de la cavidad quirúrgica, ayudando así en el procedimiento quirúrgico. Los sistemas de la presente invención utilizan la capacidad inherente de eliminar el humos y los residuos de aquellos sistemas configurados para el uso con los dispositivos de acceso quirúrgico arriba mencionados para realizar funciones adicionales con dispositivos de acceso convencionales, incluyendo la insuflación y la evacuación de humos donde un modo de realización ejemplar que puede ser utilizado con el sistema de la presente invención se describe en la Solicitud de Patente EE.UU. Número de Serie 12/587.584. presentada el 9 de Octubre de 2009.

[0021] Como se ha mencionado anteriormente, en el presente documento se describen tres modos de realización ilustrados. Cada sistema de cada modo de realización puede proporcionar selectivamente uno o más de los siguientes modos de operación:

Un primer modo de operación para proporcionar un fluido de insuflación presurizado desde una fuente de gas de insuflación a un dispositivo quirúrgico para proporcionar y mantener un acceso sellable a la cavidad corporal en el dispositivo quirúrgico. Más específicamente, un dispositivo quirúrgico está adaptado para introducir instrumentos quirúrgicos en una cavidad corporal. Dicho dispositivo quirúrgico (por ejemplo, un trocar) incluye un elemento tubular externo que tiene porciones finales proximales y distales opuestas. La porción final proximal del elemento tubular externo tiene un alojamiento proximal asociado con el mismo. Se proporciona además un elemento tubular interno que tiene porciones finales proximales y distales, el elemento tubular interno tiene un reborde proximal en un extremo proximal del mismo que está preferentemente asentado dentro del alojamiento proximal del elemento tubular externo con objeto de definir una cámara de plenum dentro del alojamiento proximal del elemento tubular externo por encima del reborde proximal del elemento tubular interno. La cámara de plenum está preferentemente en comunicación fluida con una tobera anular configurada para dirigir fluido presurizado en una dirección axial desde la cámara de plenum a un agujero central del elemento tubular interno para proporcionar un sello gaseoso constante alrededor de un instrumento quirúrgico insertado a través del agujero central del elemento tubular interno, evitando a la vez una pérdida de fluido presurizado de la cavidad corporal a través del agujero central del elemento tubular interno. La cámara de plenum se adapta y se configura para recibir el fluido presurizado y conducir el fluido presurizado hasta la boquilla anular. Tal dispositivo quirúrgico se divulga en la Solicitud de Patente de EE.UU. No. 7.413.559, presentada el 8 de septiembre del 2006. Un segundo modo de operación para realizar la evacuación de humos en un elemento filtrante proporcionado en el sistema multimodal a partir del fluido de insuflación que se recircula a través del sistema multimodal desde la cavidad corporal a través de un dispositivo quirúrgico. Un tercer modo de operación para suministrar el líquido de insuflación desde una fuente de gas de insuflación a la cavidad corporal para crear y mantener la insuflación de la cavidad corporal.

[0022] La primera disposición permite preferentemente la eliminación de humos y la insuflación utilizando tres dispositivos de acceso convencionales. La segunda y tercera disposición permiten la eliminación de humos y la insuflación utilizando sólo dos dispositivos de acceso convencionales.

[0023] Debe apreciarse que cada uno de los modos de realización de las FIGS. 1B, 2 y 3 incluye una unidad de control controlada por ordenador (110, 210 y 310) donde cada una incluye preferentemente un algoritmo de software, programa o código que reside en un medio utilizable por ordenador y que tiene lógica de control para permitir la ejecución en un sistema quirúrgico (100, 200 y 300) utilizando un procesador de ordenador. La unidad de control controlada por ordenador (110, 210 y 310) normalmente incluye un registro de memoria configurado para

proporcionar datos de salida de la ejecución del programa o algoritmo del ordenador. La FIG. 1A representa un sistema informático de propósito general ejemplar que se puede usar con la unidad de control controlada por ordenador (110, 210 y 310) como se ilustra en los varios modos de realización (FIG. 1B, 2 y 3) de la presente invención.

5 [0024] El sistema informático 10 de la FIG. 1A generalmente comprende al menos un procesador 12, o unidad de procesamiento o pluralidad de procesadores, memoria 14, al menos un dispositivo de entrada 16 y al menos un dispositivo de salida 18, acoplados entre sí mediante un bus o grupo de buses 11. En ciertos modos de realización, el dispositivo de entrada 16 y el dispositivo de salida 18 podrían ser el mismo dispositivo. También se puede proporcionar una interfaz 15 para acoplar el sistema informático 10 a uno o más dispositivos periféricos; por ejemplo, la interfaz 15 podría ser una tarjeta PCI o una tarjeta PC. También se puede proporcionar al menos un dispositivo de almacenamiento que contenga al menos una base de datos. La memoria puede ser cualquier tipo de dispositivo de memoria, por ejemplo, memoria volátil o no volátil, dispositivos de almacenamiento de estado sólido, dispositivos magnéticos, etc. El procesador podría comprender más de un dispositivo de procesamiento distinto, por ejemplo para manejar diferentes funciones dentro del sistema de procesamiento. El dispositivo de entrada 16 recibe los datos de entrada 19 y puede comprender, por ejemplo, un teclado, un dispositivo de puntero como un dispositivo similar a un lápiz, un ratón, una pantalla táctil o cualquier otro dispositivo adecuado, como un módem o un adaptador de datos inalámbrico, una tarjeta de adquisición de datos, etc. Los datos de entrada pueden proceder de diferentes fuentes, por ejemplo, instrucciones de teclado junto con datos recibidos a través de una red. El dispositivo de salida 18 produce o genera datos de salida 20 y puede incluir, por ejemplo, un dispositivo de visualización o un monitor, en cuyo caso los datos de salida 20 son visuales. Los datos de salida pueden ser distintos y derivarse de diferentes dispositivos de salida, por ejemplo, una pantalla en un monitor junto con los datos transmitidos a una red. Un usuario podría ver la salida de datos, o una interpretación de la salida de datos, por ejemplo, en un monitor o utilizando una impresora. El dispositivo de almacenamiento 14 puede ser cualquier forma de almacenamiento de datos o información, por ejemplo, memoria volátil o no volátil, dispositivos de almacenamiento de estado sólido, dispositivos magnéticos, etc.

[0025] En el uso, el sistema informático 10 está adaptado para permitir que los datos o la información se almacenen en y/o se recuperen de, por medios de comunicación alámbricos o inalámbricos, al menos una base de datos 17. La interfaz puede permitir la comunicación por cable o inalámbrica entre la unidad de procesamiento y los componentes periféricos que pueden servir para un propósito especializado. Preferentemente, el procesador 12 recibe instrucciones como datos de entrada 19 a través del dispositivo de entrada 16 y puede mostrar los resultados procesados u otra salida a un usuario utilizando el dispositivo de salida 18. Se puede proporcionar más de un dispositivo de entrada 16 y/o dispositivo de salida 18. Debe apreciarse que el sistema informático 10 puede ser cualquier formato, pero preferentemente, se proporciona de manera integral con cada sistema 100, 200 y 300 de los modos de realización ilustrados en el presente documento.

35 [0026] Es de apreciar que el sistema informático puede ser parte de un sistema de comunicaciones en red. El sistema informático 10 podría conectarse a una red, por ejemplo, Internet o una WAN. Los datos de entrada 19 y los datos de salida 20 pueden ser comunicados a otros dispositivos a través de la red. La transferencia de información y/o datos a través de la red puede realizarse utilizando medios de comunicación alámbricos o inalámbricos. Un servidor puede facilitar la transferencia de datos entre la red y una o más bases de datos. Un servidor y una o más bases de datos proporcionan un ejemplo de una fuente de información.

[0027] Por lo tanto, el sistema informático ilustrado en la FIG. 1A puede funcionar en un entorno de red utilizando conexiones lógicas a uno o más ordenadores remotos. El ordenador remoto puede ser un ordenador personal, un servidor, un router, un PC de red, un dispositivo de tableta, un dispositivo de par peer device, u otro nodo de red común, y normalmente incluye muchos o todos los elementos descritos anteriormente.

45 [0028] La Fig. 1A tiene como fin proporcionar una descripción breve y general de un entorno ejemplar ilustrativo y/o adecuado en el que se puedan utilizar los modos de realización de la presente invención presente descrita a continuación. La FIG. 1A es un ejemplo de un entorno adecuado y no pretende sugerir ninguna limitación en cuanto a la estructura, alcance de uso o funcionalidad de un modo de realización de la presente invención. Un entorno particular no debe interpretarse como dependiente o un requisito relacionado con uno o varios de los componentes ilustrados en un entorno de funcionamiento ejemplar. Por ejemplo, en ciertos casos, uno o más elementos de un entorno pueden considerarse innecesarios y ser omitidos. En otros casos, uno o más elementos pueden considerarse necesarios y ser añadidos.

5 [0029] Como se ilustra en la Figura 1B, un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal 100 incluye preferiblemente una bomba de fluido adaptada y configurada para hacer circular el fluido de insuflación a través del sistema 100. Un conducto de alimentación 114 está en comunicación fluida con una salida de la bomba de fluido 111 y está configurado y adaptado para suministrar fluido de insuflación presurizado a una puerta de salida 183 de la unidad de control 110. Un conducto de retorno 112 está en comunicación fluida con una entrada de la bomba de fluido 111 para suministrar el fluido de insuflación a la bomba de fluido 111, y está configurado y adaptado para devolver el fluido de insuflación a una puerta de entrada 181 de la unidad de control 110. Debe entenderse y apreciarse que la unidad de control 110 incluye el sistema informático 10 arriba mencionado el cual está preferentemente acoplado a los componentes del sistema 100 para facilitar los modos selectivos de operación tal y como se describe arriba.

15 [0030] Se proporciona una válvula de control de contrapresión ajustable 113 en comunicación fluida con el conducto de suministro 114 y el conducto de retorno 112, y está adaptada y configurada para responder a la presión de un conducto de suministro que excede una presión establecida, abriendo y dirigiendo el fluido desde el conducto de suministro 114 al conducto de retorno 112. La válvula de control de contrapresión 113 puede ser una válvula mecánica, como por ejemplo una válvula elástica. Alternativamente, la válvula de control de contrapresión 113 puede ser una válvula electromecánica, que responde a una señal de alta presión de uno o más sensores de presión (p.ej. 117) dentro del sistema 100.

20 [0031] Se proporciona una subunidad de insuflación 121 que está adaptada y configurada para recibir un suministro de gas de insuflación (por ejemplo, dióxido de carbono) desde una fuente (por ejemplo, un tanque local o un sistema de distribución central), que también puede pasar a través de un regulador de presión 141 antes de entrar en el sistema 100. La subunidad de insuflación 121 está conectada a través de un conducto de insuflación 118 para la entrega de gas de insuflación al resto del sistema 100 desde la subunidad de insuflación 121, e incluye un sensor de presión (no ilustrado por separado) adaptado y configurado para detectar la presión de una cavidad quirúrgica 190 a través del conducto de insuflación, y un control de insuflación (no ilustrado por separado), para controlar (deteniendo e iniciando) la adición de fluido de insuflación en el sistema 100, desde la fuente 140.

25 [0032] Además, el sistema 100, o cualquier sistema descrito en el presente documento, está controlado por un usuario a través de un panel de control, tal como el que se proporciona en la unidad de control 110 o de otro modo en conexión con la misma. Dicho panel de control se adapta y se configura preferentemente para permitir al usuario seleccionar un modo para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal, por ejemplo, mediante un interruptor, una pantalla táctil u otra interfaz de usuario, como una interfaz gráfica de usuario (GUI) que permita la flexibilidad de la unidad 110, reduciendo a la vez el desorden y/o la confusión debidos a los controles excesivos, permitiendo la selección únicamente de un conjunto predeterminado de parámetros apropiados en un modo dado. Debe entenderse y apreciarse que el panel de control puede ser proporcionado integral con el sistema 100 o localizado remotamente usando medios conocidos de comunicación de datos.

30 [0033] Después de seleccionar un modo como el descrito anteriormente (que incluye, entre otros, sólo la insuflación, sólo la evacuación de humos, una combinación de la evacuación de humos y la insuflación, sólo la recirculación, o una combinación de la recirculación y la evacuación de humos, por ejemplo), los parámetros que pueden ser ajustables incluyen, por ejemplo, la velocidad de flujo (por ejemplo, litros/minuto), la presión (por ejemplo, en mmHg) y los parámetros de acondicionamiento (por ejemplo, la temperatura, la humedad), y otros parámetros similares. Tal y como se utiliza en el presente documento, dicho modo de "recirculación", solo o combinado con otros modos, es adecuado para proporcionar presiones y caudales suficientes para accionar dispositivos de acceso quirúrgico como los descritos en la Publicación de Patente de EE.UU. Número 2007/0088275, así como en la Solicitud de Patente de EE.UU. de Número de Serie 61/104.448, presentada el 10 de octubre de 2008, y/o los descritos en los Números de Patente de EE.UU. 7.182.752.752, 7.285.112, 7.413.559 o 7.338.473, por ejemplo.

35 [0034] Preferentemente se proporciona además un juego de conductos o de tubos 150, adaptado y configurado para conectarse en un extremo a los conductos de alimentación 114, de retorno 112 y de insuflación 118, y en el extremo opuesto a una pluralidad de dispositivos quirúrgicos 131, 133, 135, proporcionados en comunicación fluida con la cavidad quirúrgica 190. La configuración del juego de tubos 150 puede variar, dependiendo de la aplicación deseada, como se ha mencionado anteriormente. En el caso del sistema 100 de la Figura 1B, el juego de tubos 150 tiene preferentemente una conexión unitaria multilumen a las puertas de entrada 181, salida 183 e insuflación 185, y conexiones separadas a los dispositivos quirúrgicos individuales 131, 133, 135.

[0035] En un aspecto preferido, el conjunto de tubos 150 tiene un tubo compuesto de varios lúmenes, que comienza en las conexiones a las puertas 181, 183, 185 a la unidad de control 110 para una distancia predeterminada desde la unidad de control 110, generalmente hasta aproximadamente la distancia entre la unidad de control 110 y una mesa de operaciones, en cuyo punto una furcación 155 produce múltiples tubos separados. En el caso del sistema 100 de la figura 1B, tres tubos separados conducen por separado a cada uno de los dispositivos quirúrgicos 131, 133, 135, que pueden ser dispositivos de acceso quirúrgico (por ejemplo, cánulas, trocares) con capacidad de insuflación, u otros instrumentos, como una o más agujas de veress. Los dispositivos quirúrgicos se conectan así individualmente a uno de los conductos de alimentación 114, retorno, 112 e insuflación 118 y, por lo tanto, facilitan esta función respectivamente. Es decir, los dispositivos quirúrgicos 131, 133, 135 facilitan la insuflación del gas de insuflación filtrado hasta el interior de la cavidad abdominal 190 así como la detección del mismo, o la evacuación del gas contaminado de la cavidad abdominal 190.

[0036] Como se estableció anteriormente, en un aspecto preferido, las porciones distales separadas de tubo del conjunto de tubos 150 están conectadas por medio de un accesorio convencional, tal como un accesorio luerlock en un dispositivo quirúrgico convencional. La configuración precisa del conjunto de tubos 150 puede variar en función de la configuración deseada. Además, como se describe por ejemplo, en la Solicitud de Patente de EE.UU. US de Número de Serie 11/960.701. presentada el 20 de diciembre de 2007; US 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008; y US 61/195,898, presentada el 10 de octubre de 2008, se puede proporcionar un elemento filtrante unitario al que se conecta el conjunto de tubos 150. En tal arreglo, el filtro(s) 116 está(n) dispuesto(s) entre el conjunto de tubos 150 y los conductos de suministro 114, retorno, 112 o insuflación 118, y está(n) provisto(s) puertas integrales de entrada 181, salida 183 y insuflación 185, que pueden ser una conexión unitaria y multilumen, por ejemplo.

[0037] Un filtro 116 que es adecuado para una aplicación o función, puede ser adecuado para el uso en otra aplicación o función. Por ejemplo, un filtro adecuado para el uso en una función de recirculación con dispositivos de acceso quirúrgico especializados, como las cánulas quirúrgicas Air Seal™, disponibles en SurgiQuest, Inc. de Orange, CT USA, según se describe en su totalidad o en parte en la Publicación EE.UU. No. 2007/0088275 y US 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, por ejemplo, puede ser adecuado para el uso en funciones de evacuación de humos e insuflación utilizando dispositivos de acceso quirúrgico convencionales, requiriendo sólo un conjunto de tubos 150 diferente y particular. Las cánulas quirúrgicas SurgiQuest Air Seal™ arriba mencionadas utilizan caudales relativamente grandes en comparación con los caudales necesarios para la evacuación y/o insuflación del humos y, por lo tanto, es probable que un filtro adecuado para caudales grandes sea adecuado para caudales más pequeños.

[0038] Como alternativa, puede proporcionarse un filtro especialmente configurado, con dimensiones y otros parámetros adaptados a los caudales de las diferentes funciones. Además, el conjunto de tubos 150 y el filtro 116 pueden configurarse mutuamente como un único conjunto para una aplicación en particular y proporcionarse como un kit, y conectarse permanentemente, si se desea.

[0039] Si así se desea, los sistemas según la invención pueden ser provistos con la capacidad de identificar automáticamente los consumibles (por ejemplo, filtros y/o conjuntos de tubos) utilizados en conexión con el sistema, tales como un transponedor de identificación por radiofrecuencia (RFID), código de barras, u otro elemento portador de datos provisto al respecto. En tal disposición, el sistema (por ejemplo, 100) identifica el consumible y cambia al modo apropiado (por ejemplo, recirculación, evacuación de humos, etc.).

[0040] Ciertos filtros y conjuntos de tubos adecuados se establecen en la Solicitud de Patente de los Estados Unidos No. 12/577.188, presentada el 11 de octubre de 2009. Además, en las Figs. 4(A)-4(X) y 5(A)-5(T), respectivamente, se adjuntan otras incorporaciones de los conjuntos de filtros 1000, 2000. Los filtros de las Figs. 3 y 4 realizan funciones similares a las de los de EE.UU. 12/577.188, pero contienen mejoras y características adicionales.

[0041] En las Figs. 4(A)-4(X) se presenta un primer modo de realización de filtro 1000. El filtro 1000 incluye una unión de compresión 1020 que es recibida por una boca de entrada o un colector de entrada 1030 que coopera para mantener un conjunto de tubos 1010 en su lugar (Figs. 4(B), 4(C)). Se muestra únicamente una porción terminal del conjunto de tubos 1010, incluyendo los pasos de flujo del fluido 1012 (Fig. 4(F)), cada uno de los cuales puede realizar una función separada (por ejemplo, suministro de gas de insuflación, evacuación de humos y recirculación). La unión de compresión 1020 (Figs. 4(G), 4(H)) incluye un cuerpo 1024 con una porción de compresión 1026 formada íntegramente con el mismo y que define una abertura 1022 para el conjunto de tubos de recepción 1010. El colector 1030 (Figs. 4(I), 4(J)) incluye una primera porción 1034 para el conjunto de tubos receptores 1010 con la

unión de compresión 1020 montada sobre el mismo. La compresión del conjunto de tubos 1010 se consigue mediante un ajuste con apriete creado por la interferencia del conjunto de tubos 1010, la unión de compresión 1020 y el espacio interior 1035 del colector 1030. El colector 1030 define tres pasos de fluido 1032 a través del mismo desde el lado de entrada representado en la Fig. 4(I) hasta el lado de salida o reverso 1038 representado en la Fig. 4(J). Se proporciona una placa de cubierta de entrada 1040 (Figs. 4(K), 4(L)) que define una pluralidad de pasos de flujo de fluido 1042 a través de la misma. La superficie exterior 1044 de la placa de cubierta 1040 puede incluir indicios 1045 o similares. La superficie interior 1046 se divide en tres áreas de flujo o plenums (1210, 1220, 1230). Los plenums 1210, 1220, 1230 representan tres circuitos individuales de flujo de fluido que atraviesan el filtro 1000 desde la entrada hasta la salida. Los elementos filtrantes plegados 1050 (Fig. 4(M)) y el elemento filtrante 1085 (Fig. 4(E)) se proporcionan para filtrar el fluido que fluye a través de cada uno de los plenums 1210, 1220 y 1230. Se suministra una junta tórica 1260 (Fig. 4(N)), un espaciador u otro elemento de sellado adecuado para su colocación entre el elemento filtrante 1250 y la carcasa 1100 cuando se monta.

[0042] La carcasa del filtro 1100 (Figs. 4(O), 4(P), 4(Q)) está configurado para recibir las otras porciones del conjunto filtrante 1000 y para definir pasos para los plenums 1210, 1220, 1230. Por ejemplo, como se muestra más claramente en la Fig. 4(Q), una abertura 1150 se define al lado de la parte inferior de la carcasa 1100 para permitir que el fluido fluya a través del plenum 1210, la abertura 1160 se proporciona para permitir que el fluido fluya a través del plenum 1220, y la abertura 1170 para permitir que el fluido fluya a través del plenum 1230. La carcasa del filtro 1100 es preferiblemente transparente, e incluye prismas integralmente formados 1172, 1174 para detectar un incremento del nivel de líquido al mismo cuando un depósito 1240 (Fig. 4(P)) definido por la cooperación del alojamiento 1100 y la placa de soporte del depósito 1070. El líquido arrastrado en el gas que está siendo recirculado desde el neumoperitoneo se acumula en el depósito 1240 y llena el depósito desde la parte inferior del mismo hasta un primer nivel de punto establecido definido por el primer prisma 1172, y un segundo nivel de punto establecido definido por el segundo prisma 1174. Las líneas guía de cada prisma 1172, 1174 en la Fig. 4P se correlacionan aproximadamente con el nivel de fluido cuando se alcanza el punto establecido. La superficie exterior de la carcasa 1100 que se encuentra próxima a la ubicación de los prismas 1172, 1174, está en comunicación óptica con un sensor en la unidad de insuflación u otro sensor óptico que está adaptado y configurado para detectar un cambio en el índice de refracción en la zona del prisma. Si la carcasa 1100 se proporciona como unidad opaca o recubierta, los prismas se suministran de forma transparente de acuerdo con su función deseada. La placa de soporte del depósito 1070 (Fig. 4(R), Fig. 4(S)) incluye una superficie orientada hacia el depósito 1072 y una segunda superficie 1074. Se proporciona el paso de flujo 1220 a su través mediante una abertura rodeada por un saliente elevado 1076, lo que ayuda a evitar que el fluido en el depósito 1240 salpique a través de la abertura.

[0043] La placa desviadora 1080 se ilustra en las Figs. 4(T) y 4(U). La superficie 1082 está orientada hacia el flujo y la superficie 1084 hacia la tapa final 1090 (Figs. 4(V), 4(W)). La tapa final incluye una primera cara 1092 y una cara exterior 1094. Los pasos se proporcionan a través de las placas 1080, 1090 para mantener la continuidad del fluido para los pasos de flujo/plenums 1210, 1220, 1230. Las aletas desviadas 1086, 1096 se proporcionan en las placas 1080, 1090 para mantener los medios filtrantes 1085 en su lugar. Los salientes 1093 se suministran para recibir las juntas tóricas (preferentemente de silicona) que también se mantienen en su lugar mediante el retenedor 1098 (Fig. 4(X)). Los diversos componentes de los filtros 1000, 2000 pueden ensamblarse utilizando cualquier medio adecuado, incluyendo pero no limitado a adhesivos, soldadura por ultrasonidos y similares.

[0044] En las Figs. 5(A)-5(T) se presenta un segundo modo de realización del filtro 2000, en el que números similares se refieren a componentes similares del filtro 1000, pero con un prefijo de 2. Los componentes del filtro 2000 son muy similares a los componentes del filtro 1000, pero sólo proporciona dos vías de flujo de fluido/plenums en lugar de tres. Específicamente, los pasos de fluido 1220, 1230 del filtro 1000 permanecen esencialmente sin cambios, pero el paso de fluido 1210 y su filtro asociado 1050 son eliminados. Uno de los usos previstos del filtro 2000 es la evacuación de humos, especialmente cuando un trocar accionado por aire (como se describe en el presente documento) no está conectado al sistema. El colector 2030 se diferencia del colector 1030 en el sentido de que incluye dos pasos de fluido en lugar de tres, definidos por los salientes 2035 que están adaptados y configurados para recibir la tubería flexible del conjunto de tubos.

[0045] En referencia a las Figs. 1B, 2 y 3, el sistema 100 de la Figura 1B incluye una válvula de purga adicional 115 en conexión con el conducto de suministro de fluido 114. Además de la acción de cortocircuito de la válvula reguladora de contrapresión 113 arriba mencionada, el sistema 100 está provisto de un sensor de presión 117, que puede ser mecánico pero que es, como se ilustra, electrónico. El sensor de presión 117, si se suministra, está en comunicación fluida con el conducto de insuflación 118 u otra fuente de presión abdominal. Cuando se detecta una

condición de sobrepresión, el sensor de presión 117 envía una señal a la válvula de purga 115 para que libere el fluido del sistema 100. Como se ilustra, la válvula de purga 115 es electromecánica, pero alternativamente puede ser completamente mecánica, según se desee.

5 [0046] Debe apreciarse que se pueden proporcionar una o más válvulas de purga adicionales (por ejemplo, la válvula de purga 119) para reducir cualquier posibilidad de condiciones de sobrepresión, y/o para proporcionar la redundancia para otras características de seguridad.

10 [0047] En el modo de realización de la Figura 1B, el sistema 100 funciona como se indica arriba, sin ser limitado a ello, con un dispositivo quirúrgico 131 que se utiliza para las funciones de insuflación y detección, otro dispositivo quirúrgico 135 que sirve para eliminar el gas de insuflación del abdomen, que luego pasa a través de un filtro, como un elemento filtrante de aire de penetración ultra-bajo ("ULPA") 116, por ejemplo, antes de regresar a la bomba 111. El filtro 116 está preferentemente configurado y adaptado para eliminar todo o esencialmente todos los humo y residuos del gas que pasa a través de él, con el gas siendo devuelto a la cavidad abdominal 190 a través de un tercer dispositivo quirúrgico 133. Como se muestra en la ilustración, se puede suministrar otro elemento filtrante 116 en conexión con el conducto de alimentación 114 que sale de la bomba 111.

15 [0048] Para los propósitos de explicación e ilustración, y no limitación, una ilustración esquemática de un modo de realización ejemplar de un sistema de suministro de gas quirúrgico de acuerdo con otro aspecto de la invención se muestra en la Fig. 2 y se designa generalmente por el carácter de referencia 200. En comparación con el sistema 100 de la Figura 1B, el sistema 200 sólo requiere dos dispositivos quirúrgicos (por ejemplo, cánulas). Las funcionalidades de los componentes descritos anteriormente en relación con el sistema 100 de la figura 1B son las mismas que las de los componentes correspondientes del sistema 200 de la figura 2, a menos que se especifique lo contrario.

20 [0049] El sistema 200 es similar en muchos aspectos al sistema 100 de la Figura 1B, pero con la adición de una válvula de desvío 295, que tiene tres conductos 112, 114, 118 que salen desde otros componentes activos del sistema interno, y dos conductos 251, 253 que conducen, respectivamente, a dos dispositivos quirúrgicos diferentes 231, 233.

25 [0050] Como se ilustra, la válvula de desvío 295 se suministra íntegramente, dentro de la unidad de control 210, como se indica esquemáticamente mediante la colocación de una línea discontinua con el número de referencia 210. La válvula de desvío está provista de tres posiciones - posiciones, A, B y C, correspondientes a diferentes funciones, como se describe a continuación. Cuando la función de detección del sistema 200 está activada, la válvula de desvío 295 se coloca, como se ilustra, en la posición "A", permitiendo la conexión del conducto de insuflación/detección 118 a través de la misma, a través de uno o ambos conductos 251, 253 del conjunto de tubos 250, y a uno o ambos dispositivos quirúrgicos 231, 233. Si se configura para conectar el conducto de insuflación/detección a más de un dispositivo quirúrgico, se reduce la posibilidad de que el lumen de dicho dispositivo quirúrgico se bloquee y como consecuencia no proporcione una lectura precisa. Cuando la válvula de desvío 295 se coloca en la posición A y conecta el conducto de insuflación/detección 118 a los conductos 251, 253 del conducto de tubos 250 y, por lo tanto, a los dispositivos quirúrgicos 231, 233, se permite que la subunidad del insuflador 121 detecte la presión abdominal. En la posición A, la salida de la bomba 111 entra en la válvula de desvío 295 y se devuelve inmediatamente a la bomba 111 conectando mutuamente el conducto de alimentación 114 y el conducto de retorno 112 en tales circunstancias. Esta configuración permite que la bomba 111 siga funcionando durante la detección y evita así los picos de tensión que podrían producirse si la bomba 111 se detuviese y se volviese a poner en marcha.

30 [0051] Si el sistema 200 está ajustado a un modo adecuado (por ejemplo, una combinación de la evacuación de humos y la insuflación), cuando la subunidad del insuflador 121 ha terminado de detectar la presión abdominal, la válvula de desvío 295 se conmuta de la posición A a la posición B, para conectar el conducto de alimentación 114 al conducto correspondiente 251 del conjunto de tubos 250, y el conducto de retorno 112 al conducto correspondiente 253 del conjunto de tubos 250. En la posición B, el conducto del insuflador 118 se conecta al conducto de retorno 112, permitiendo la adición de gas de insuflación al sistema 200 a través del conducto de retorno 112. Al mismo tiempo, la subunidad del insuflador 121 sólo puede ponerse en el modo de insuflado, por lo que sólo se añade gas al sistema 200 y no se detectan presiones.

35 [0052] En la posición B, la válvula de desvío 295 permite el suministro y el retorno del fluido a través de la misma, entre la bomba 111 y los filtros 216, y los dispositivos quirúrgicos 231, 233 y, por lo tanto, el intercambio de gases con los gases de insuflación de la cavidad quirúrgica 190 y la filtración de los mismos.

[0053] Si el volumen de la bomba y del tubo se considera como un volumen controlado junto con el volumen de la cavidad quirúrgica 190, se realiza únicamente la función de la subunidad del insuflador 121 que pasa de la detección al suministro de dióxido de carbono, como en los insufladores quirúrgicos convencionales, de acuerdo con un aspecto preferido.

5 [0054] Por consiguiente, como se describe arriba, en el sistema 200 de la Figura 2, la evacuación y filtración de humo sólo se realiza cuando la válvula de desvío 295 permite que el control del insuflador 121 proporcione gas a la cavidad quirúrgica 190. En tal disposición, la conmutación hacia y desde la evacuación/filtración de humos y la
 10 detección de presión puede configurarse o como un modo de detección normalmente, o como un modo de filtración normalmente, según se desee o se requiera. Es probable que se prefiera un modo de detección normalmente en lugar de un modo de filtración normalmente, ya que el monitoreo de las presiones abdominales suele ser una prioridad.

[0055] Como se ilustra, la posición C de la válvula de desvío 295 permite que el sistema 200 funcione en modo de recirculación, siendo el modo de recirculación adecuado para proporcionar suficientes presiones y caudales para accionar dispositivos de acceso quirúrgico como los descritos en la Publicación de Patente de EE.UU N. 2007/0088275, así como en la Solicitud de Patente de EE.UU con Número de Serie de 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, y/o los descritos en los Números de Patente de EE.UU. 7.182.752, 7.285.112, 7.413.559 o 7.338.473, por ejemplo. En tal modo, se suele proporcionar un único tubo de tres lúmenes, un lumen está en comunicación fluida con cada conducto de suministro 112, conducto de retorno 114 y conducto de insuflación 118.

20 [0056] Para los propósitos de explicación e ilustración, y no limitación, una ilustración esquemática de un modo de realización ejemplar de un sistema de suministro de gas quirúrgico de acuerdo con otro aspecto de la invención se muestra en la Fig. 3 y se designa generalmente con el carácter de referencia 300.

[0057] La funcionalidad de los componentes descritos anteriormente en conexión con los sistemas 100 y 200 de las Figuras 1B y 2, respectivamente, es la misma que la de los componentes correspondientes del sistema 300 de la Figura 3, a menos que se especifique lo contrario.

25 [0058] Al igual que con el sistema 200 de la Figura 2, el sistema 300 de la Figura 3 utiliza dos conductos de fluido separados 251, 253 a los dispositivos quirúrgicos 231, 233, que están en comunicación fluida con la cavidad quirúrgica 190. En lugar de un único conducto de insuflación/detección 118, en el sistema 200 de la Figura 2, se proporcionan por separado un conducto de detección de presión 318a y un conducto de fluido de insuflación 318b. Los conductos de detección de presión y de fluido de insuflación 318a, 318b se proporcionan en conexión con la
 30 subunidad de insuflación 121, a través de uno o más filtros 216, y hacia el interior de una válvula de desvío 395. Un conducto de alimentación 114 y un conducto de retorno 112, proporcionados en conexión con la bomba 111, también se introducen en la válvula de desvío 395. Esta disposición permite la adición continua de gas de insuflación desde el suministro 140, si es necesario.

35 [0059] Como se ilustra, la válvula de desvío 395 está provista de tres posiciones, A, B y C. Como se ilustra en la Figura 3, en la posición C de la válvula 395, el conducto del detector de presión 318a y el conducto del fluido de insuflación 318b están conectados respectivamente a los dos conductos de fluido externos 253, 251, a los respectivos dispositivos quirúrgicos (por ej. 233, 231). La detección de la presión se realiza a través de un dispositivo quirúrgico (p. ej. 233), mientras que el gas de insuflación fluye a través del otro conducto (p. ej. 251) al otro dispositivo quirúrgico (p. ej., 233), 231). También en la posición C, los conductos de alimentación 114 y de retorno 40 112 se colocan en comunicación fluida, sin pasar por los dispositivos quirúrgicos 231, 233. Así, la bomba 111 puede seguir funcionando y ser reactivada en el sistema 300 cambiando la posición de la válvula 395. De esta manera, se evitan los picos de tensión al arrancar y parar repetidamente la bomba 111.

[0060] Como se ilustra, la válvula de desvío 395 se suministra íntegramente, dentro de la unidad de control 310, detrás de los filtros 216, como se ilustra esquemáticamente mediante la colocación de la línea discontinua, con el
 45 número de referencia de elemento 310.

[0061] Cuando el control del insuflador 121 no está detectando, la válvula de desvío 395 se coloca en la posición B, en la que los conductos 251, 253 y los dispositivos quirúrgicos 231, 233 se colocan en conexión fluida, a través de la válvula de desvío 395, con el conducto de alimentación 114 y el conducto de retorno 112 y, por lo tanto, con la bomba 111, para proporcionar la función de extracción de humos, por ejemplo. Con la válvula 395 en la posición B, el conducto del detector de presión 318a termina en la válvula 395. En la posición B, el suministro de fluido de
 50

5 insuflación puede ser suministrado por la subunidad de insuflación 121, a través del conducto de insuflación 318b, al conducto de retorno 112 a la bomba 111, a través de la válvula de desvío 395, permitiendo la adición continua de gas de insuflación al sistema 300, si es necesario. Al suministrar el gas de insuflación al conducto de retorno 112 a la bomba 111, el gas de insuflación se inyecta en el volumen controlado del abdomen a través del conducto de retorno 112, a la bomba 111. Alternativamente, si se desea, se puede añadir gas de insuflación en el conducto de suministro del lado 114 de la bomba 111.

[0062] De acuerdo con la invención, se concibe que el caudal, que puede ser controlado por un usuario, se logra, en un aspecto, mediante la válvula de control de contrapresión 113, que puede ser incorporada como una válvula electromecánica para permitir la interfaz con un sistema de control electrónico, por ejemplo.

10 [0063] En general, el flujo hacia y desde los dispositivos quirúrgicos 231, 235 para las funciones de evacuación/filtración de humos no sólo afectará la presión en la cavidad quirúrgica 190, porque sin la adición de gas por la subunidad de insuflación 121, sólo el gas de insuflación que se extrae del abdomen será devuelto al abdomen, y con el mismo caudal. De otro modo, la bomba 111 se volvería "subalimentada".

15 [0064] Como se ilustra, la posición A de la válvula de desvío 395 permite que el sistema 300 funcione en modo de recirculación, siendo el modo de recirculación adecuado para proporcionar suficientes presiones y caudales para accionar los dispositivos de acceso quirúrgico como aquellos descritos en la Publicación de Patente EE.UU Número 2007/0088275, así como en la Solicitud de Patente de EE.UU. con Número de Serie 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, y/o aquellos descritos en los Números de Patente de EE.UU. 7.182.752, 7.285.112, 7.413.559 o 7.338.473, por ejemplo. En tal modo, se suele proporcionar un único tubo de tres lúmenes, siendo un lumen en comunicación fluida con cada conducto de suministro 112, de retorno 114 y de insuflación 118.

20 [0065] De acuerdo con la invención, se concibe que el caudal para la evacuación de humo puede ser considerablemente menor que la cantidad de flujo utilizada para accionar los dispositivos de acceso quirúrgico, tales como los descritos en la Pub. EE.UU No. 2007/0088275 y US 61/104.448, solicitada el 10 de octubre de 2008, por ejemplo. Por ejemplo, si los caudales son excesivamente altos, pueden producirse turbulencias de gas en la cavidad quirúrgica 190. Por consiguiente, pueden ser necesarios los elementos de restricción de flujo integrales proporcionados en conexión con los conjuntos de tubos 150, 250 o el (los) filtro(s) 16 para ayudar a reducir el flujo de gas filtrado.

25 [0066] Debe entenderse que las características de cualquier modo de realización descrito en el presente documento pueden ser proporcionadas en conexión con cualquier otro modo de realización descrito en el presente documento, aun cuando no se describan explícitamente en conexión con dicho modo de realización, a menos que dichas características sean mutuamente excluyentes. Será evidente para los expertos en la técnica que todavía se pueden realizar más modificaciones y variaciones en los sistemas, dispositivos y métodos en cuestión sin apartarse del alcance de la invención que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

35

40

REIVINDICACIONES

1. Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal (200; 300) configurado para acoplarse a uno o dos dispositivos de acceso quirúrgico (231, 233) que proporcionan acceso a la cavidad corporal de un paciente (190), el sistema comprende:
 - 5 una unidad de control controlada por ordenador (210; 310) que tiene una bomba de fluido (111) y que incluye un algoritmo, programa o código de software que reside en un soporte informático utilizable que tenga lógica de control para permitir la ejecución en el sistema quirúrgico (200; 300) utilizando un procesador de ordenador; un conducto de alimentación (114), un conducto de retorno (112), una subunidad de insuflación (121) con uno o dos conductos de insuflación (118; 318a; 318b) y una válvula de desvío (295; 395) conectada a dos conductos (251, 253), cada uno de ellos con filtros (216) dispuestos en los dos conductos (251, 253), en el cual los dos conductos (251, 253) están adaptados para conectarse respectivamente a un dispositivo quirúrgico de uno o dos dispositivos de acceso quirúrgico (231, 233), la válvula de desvío tiene una pluralidad de posiciones de funcionamiento definidas y conectada al conducto de alimentación (114), conducto de retorno (112) y conducto de insuflación (118; 318a, 318b) para proporcionar múltiples modos de funcionamiento seleccionables por el usuario del sistema de suministro de gas quirúrgico basado en un modo de funcionamiento seleccionado por el usuario, y en el que la unidad de control (210; 310) tiene múltiples modos de funcionamiento seleccionables por el usuario, incluyendo:
 - 20 un modo de recirculación en el que la válvula de desvío (295; 395) se coloca para facilitar el suministro de gas presurizado desde la bomba (111), a través del conducto de suministro (114), a un dispositivo quirúrgico de uno de los dispositivos de acceso quirúrgico o ambos (231, 233), para crear y mantener una barrera de presión que inhiba las pérdidas de gas de insuflación de la cavidad corporal del paciente (190) a la que se accede mediante el dispositivo de acceso quirúrgico, en el que el conducto de retorno (112) está configurado para devolver el gas de insuflación a la bomba (111); un modo de evacuación de humos en el que la válvula de desvío (295; 395) está situada para facilitar la eliminación del humo del gas de insuflación en el filtro (216) y dentro de la cavidad corporal del paciente (190) para mejorar la visibilidad dentro de la cavidad corporal del paciente (190); un modo de insuflación en el que la válvula de desvío (295; 395) está situada para facilitar el suministro de gas de insuflación a la cavidad corporal del paciente (190) desde la subunidad de insuflación (121), a través del conducto de insuflación (118); 318a, 318b), para crear y mantener un neumoperitoneo; en el que la unidad de control controlada por ordenador (210; 310) está configurada y adaptada para permitir al usuario seleccionar un modo de funcionamiento únicamente para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal o un modo de funcionamiento combinado con otro.
2. Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal (200; 300) de la reivindicación 1, en el que la unidad de control controlada por ordenador (210; 310) incluye un panel de control configurado y adaptado para permitir al usuario seleccionar el modo de funcionamiento únicamente para el sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal o un modo de funcionamiento combinado con otro.
3. Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal (200; 300) de la reivindicación 1, en el que el panel de control se configura y se adapta para permitir al usuario ajustar selectivamente los parámetros de funcionamiento de cada uno de los modos de funcionamiento del sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal (200; 300).
4. Sistema multimodal de suministro de gas quirúrgico (200; 300) de la reivindicación 1 en el que uno o dos de los dispositivos quirúrgicos (231, 233) es un conjunto de trocares.
5. Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal (200; 300) de la reivindicación 1 en el que la unidad de control controlada por ordenador (210; 310) comprende además una válvula de control de contrapresión ajustable (113) en comunicación fluida con el conducto de alimentación (114) y el conducto de retorno (112), adaptándose y configurándose la válvula de control de contrapresión (113) para responder a una presión de suministro que excede una presión establecida abriendo y dirigiendo el gas desde el conducto de suministro (114) hasta el conducto de retorno (112).
6. Sistema multimodal de suministro de gas quirúrgico (200; 300) de la reivindicación 1, en el que la unidad de control controlada por ordenador (210; 310) incluye además un detector de presión (117), adaptado y configurado para detectar la presión abdominal a través del conducto de insuflación (118; 318a, 318b).

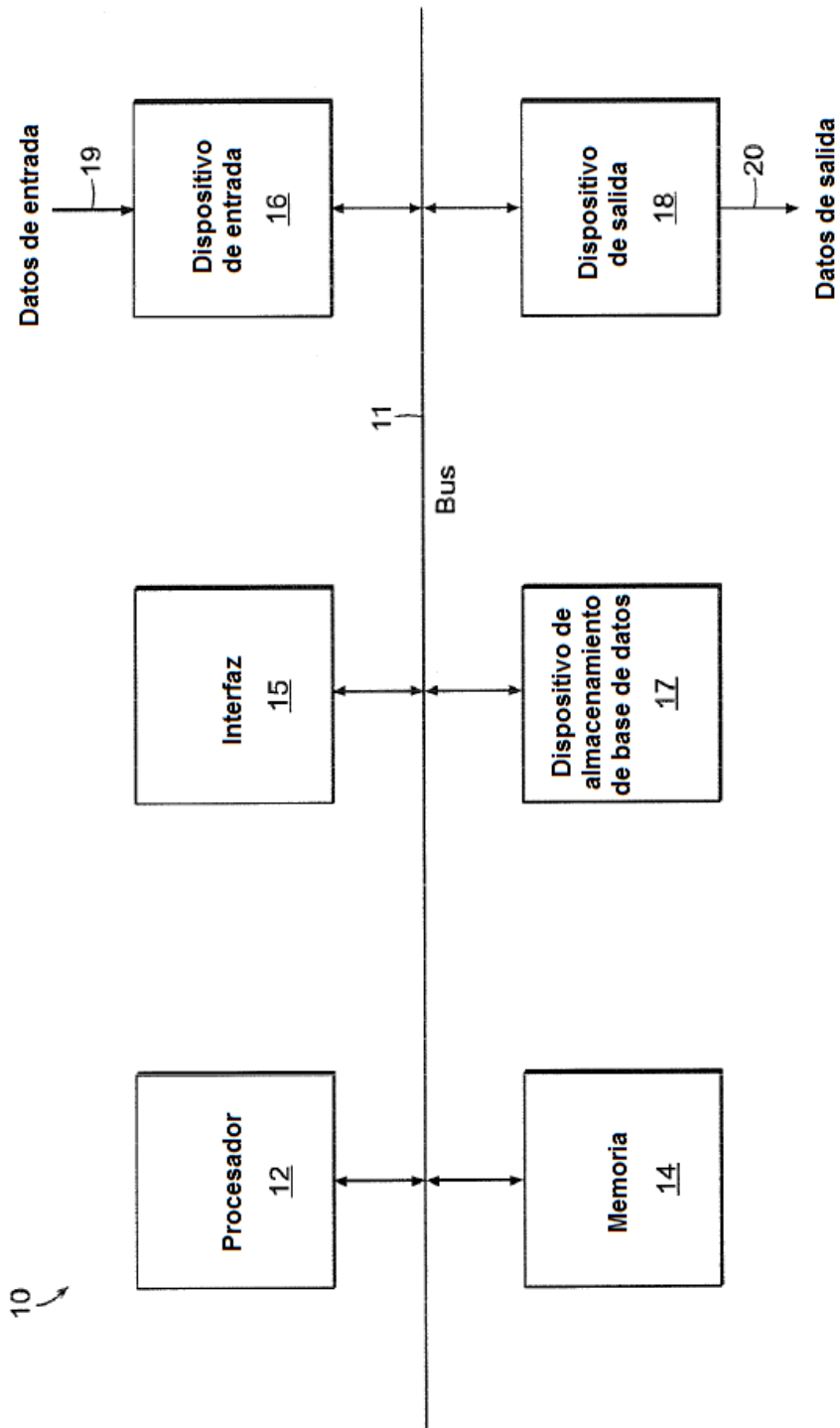


FIG. 1A

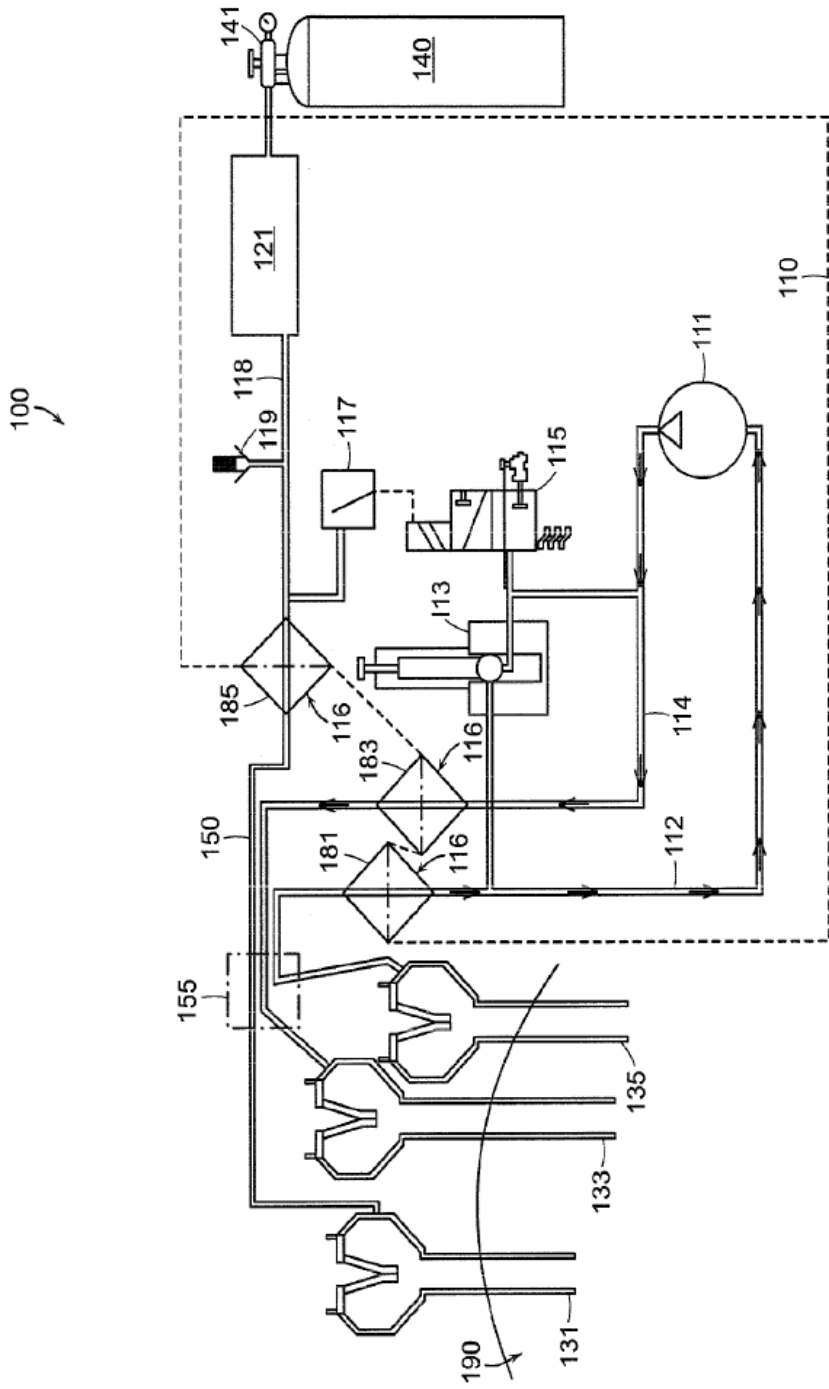


FIG. 1B

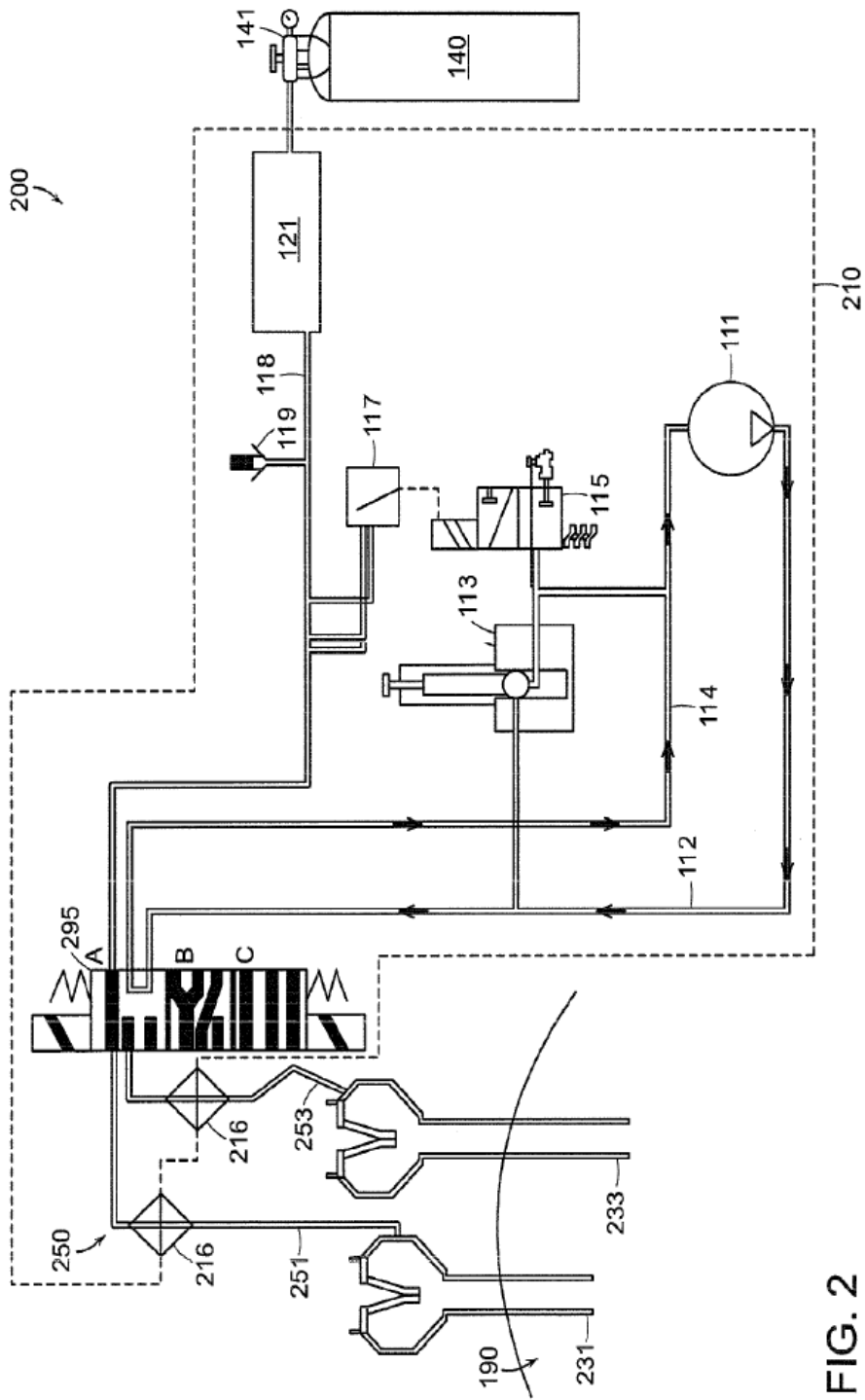


FIG. 2

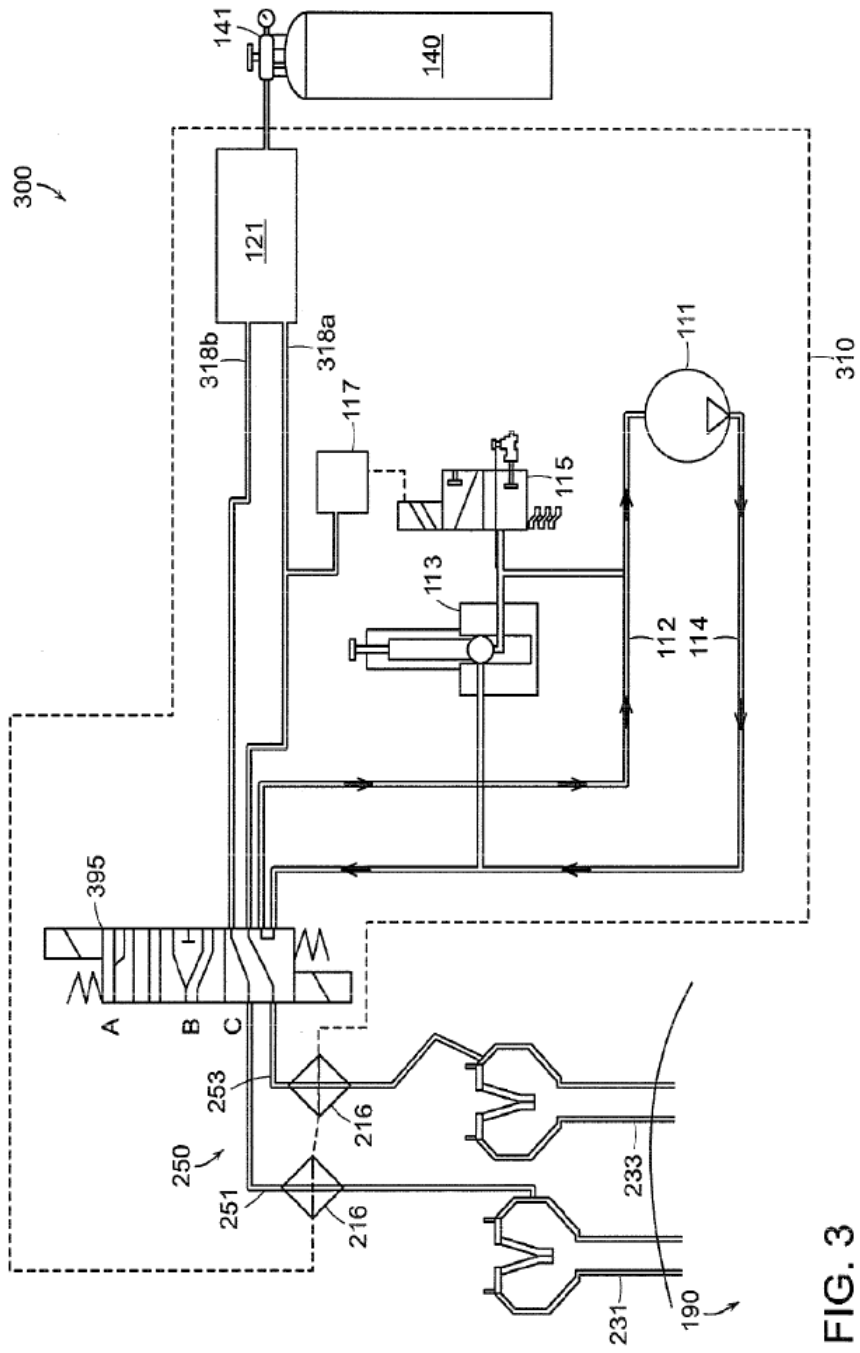


FIG. 3

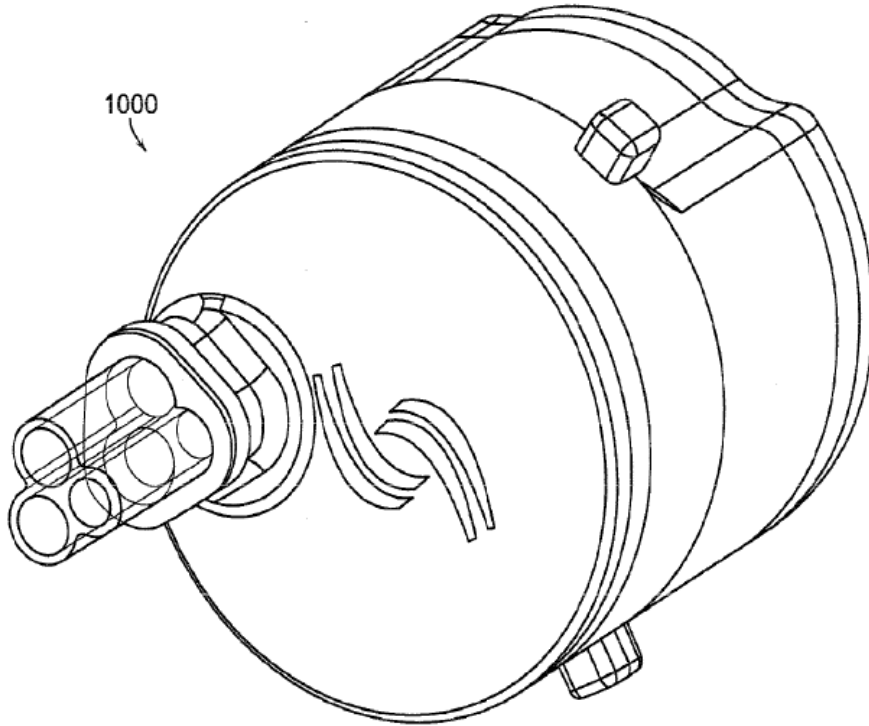


FIG. 4A

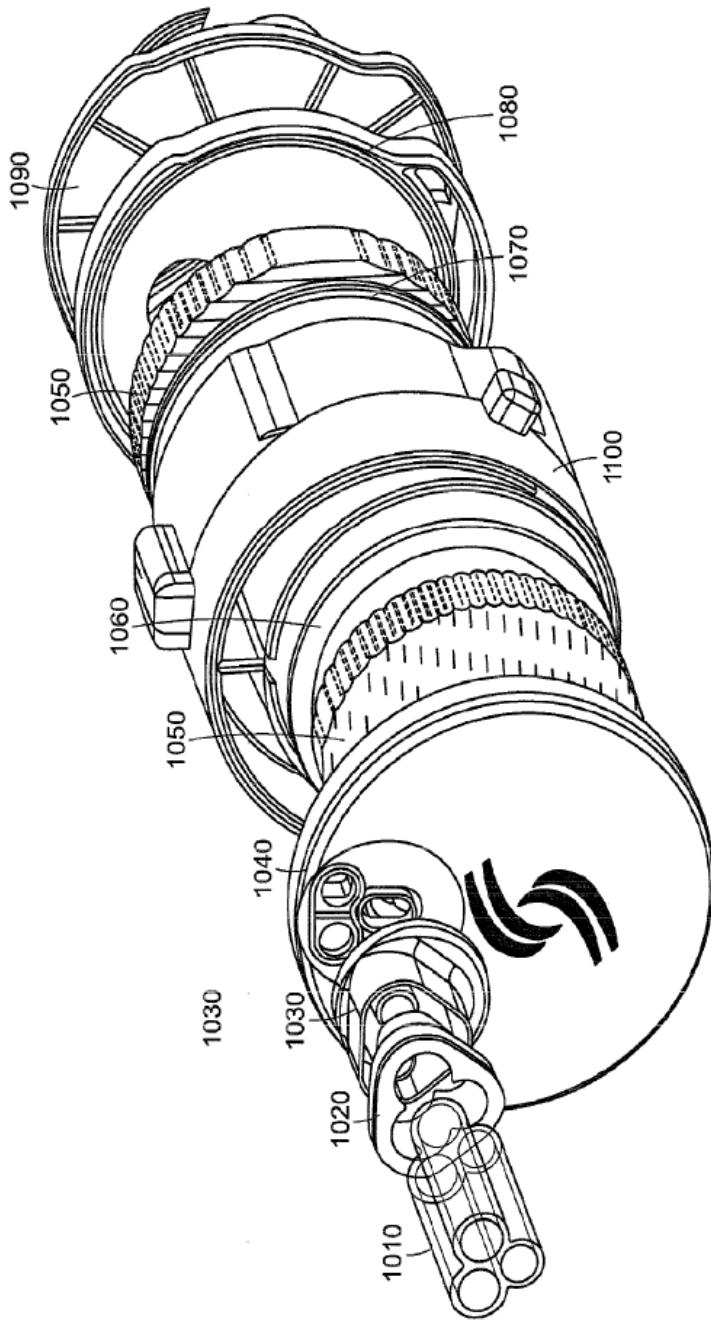


FIG. 4B

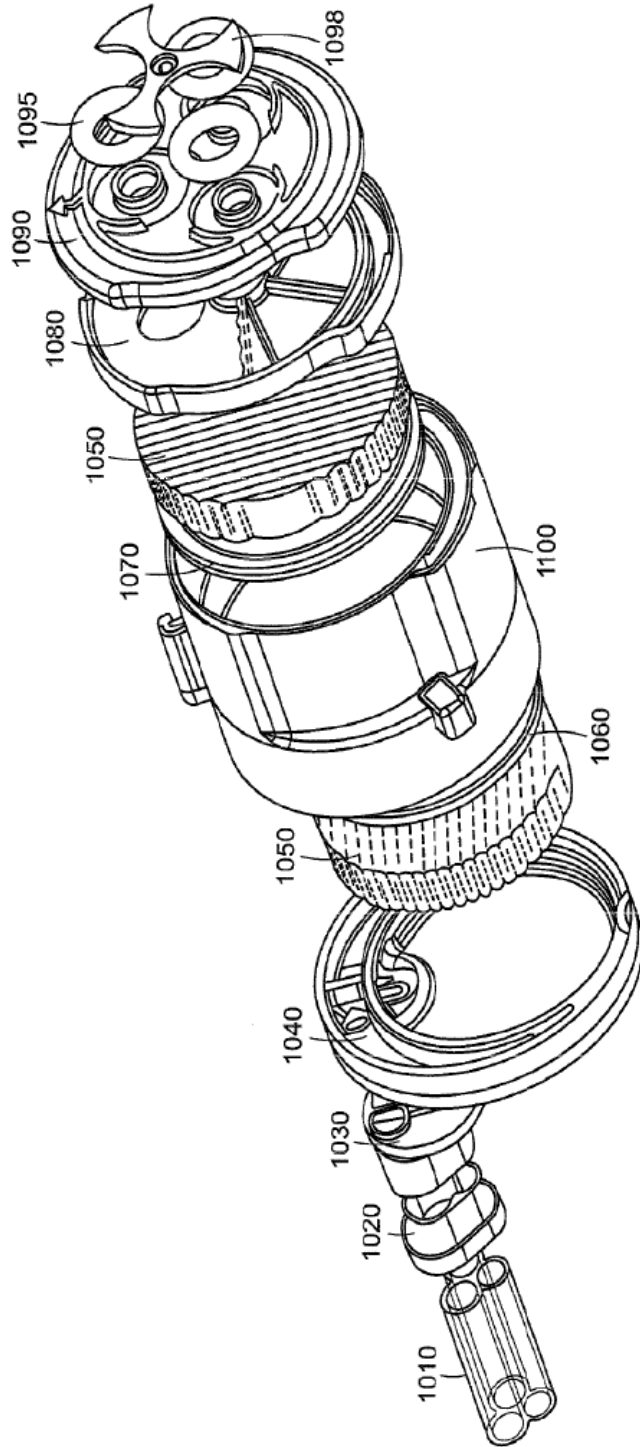


FIG. 4C

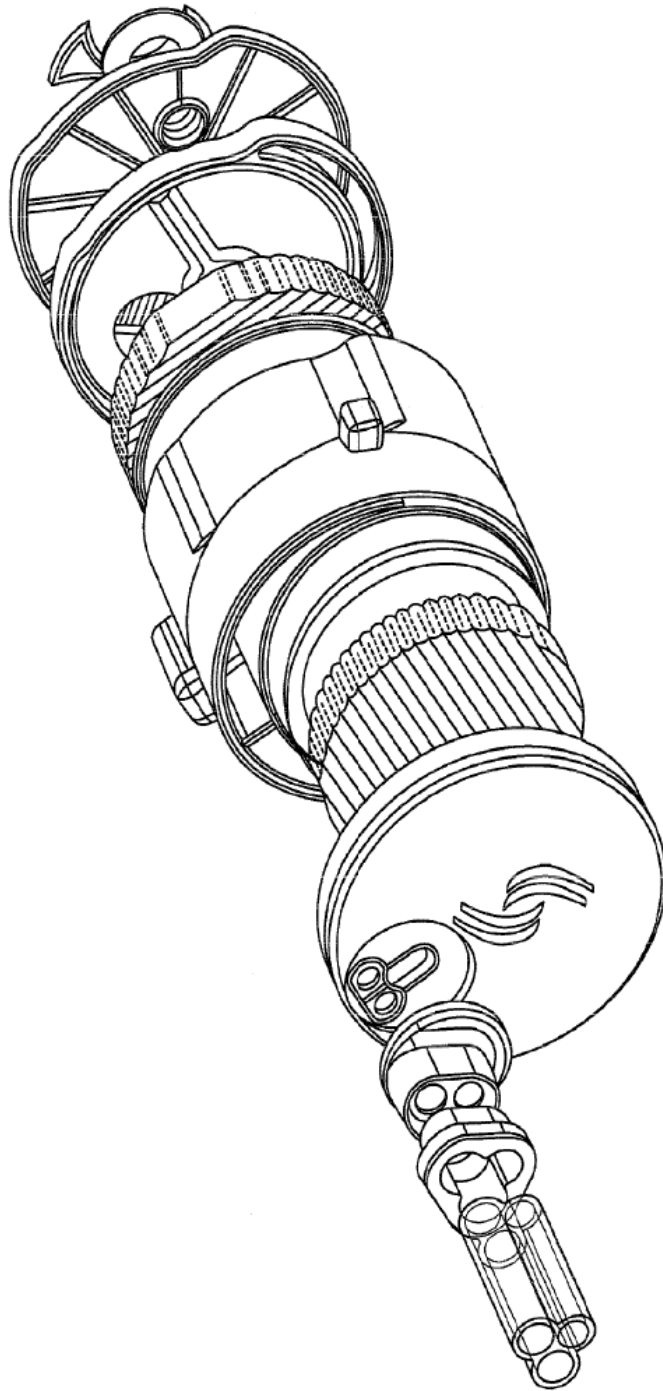


FIG. 4D

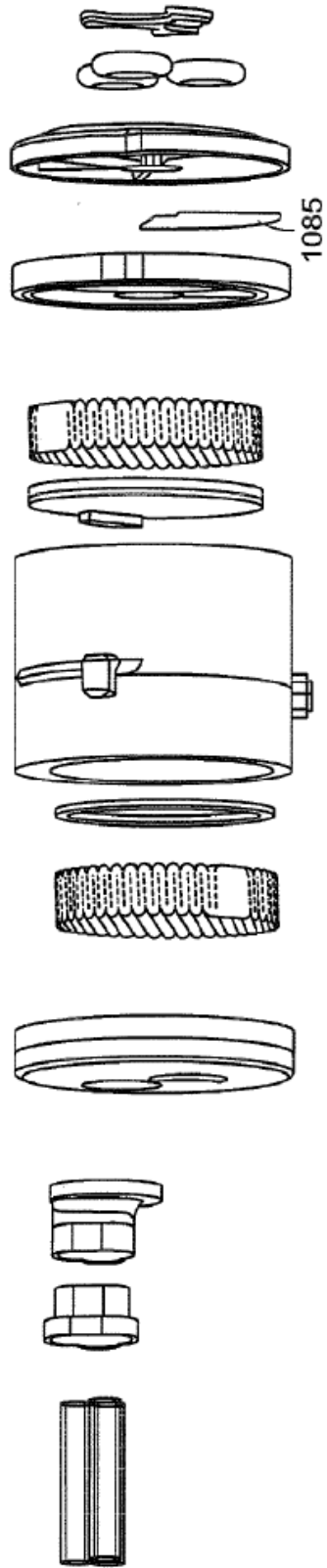


FIG. 4E

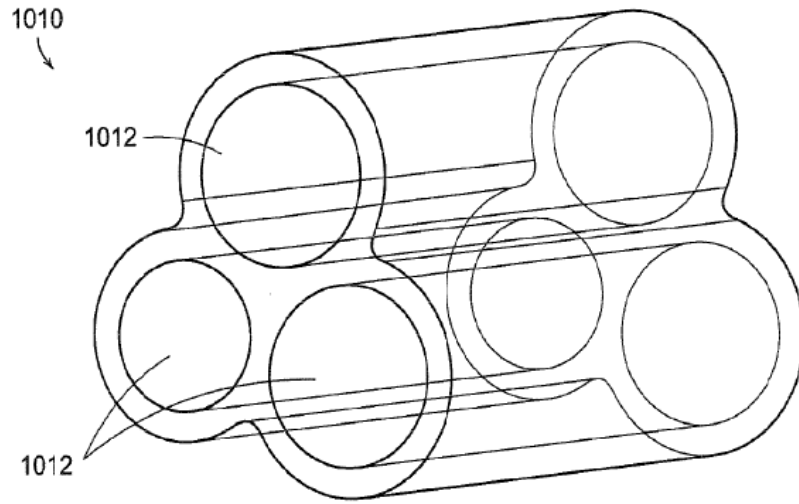


FIG. 4F

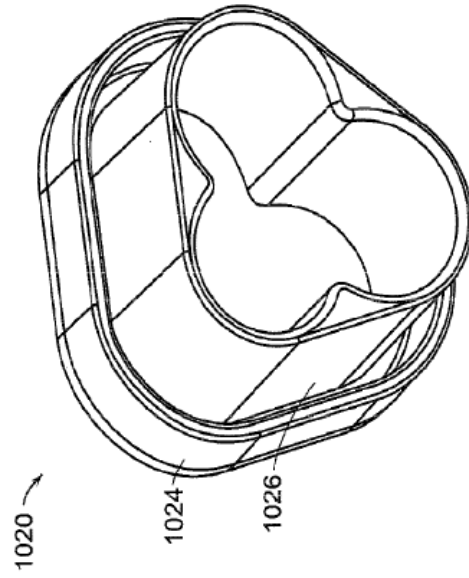


FIG. 4H

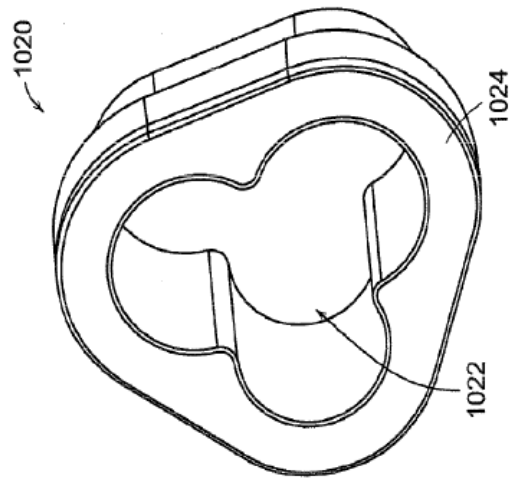


FIG. 4G

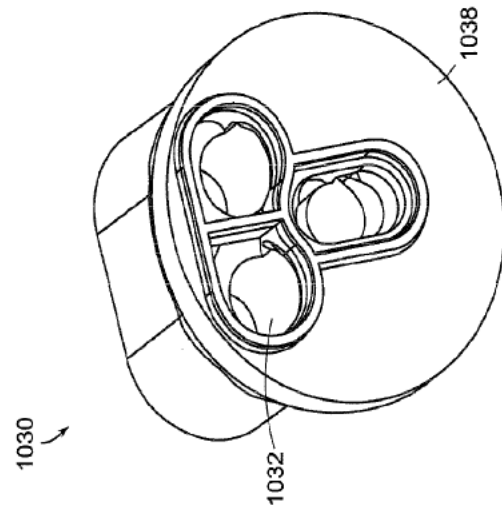


FIG. 4J

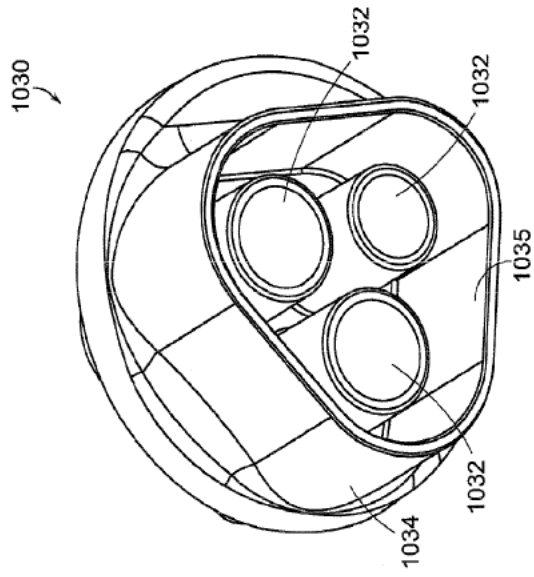


FIG. 4I

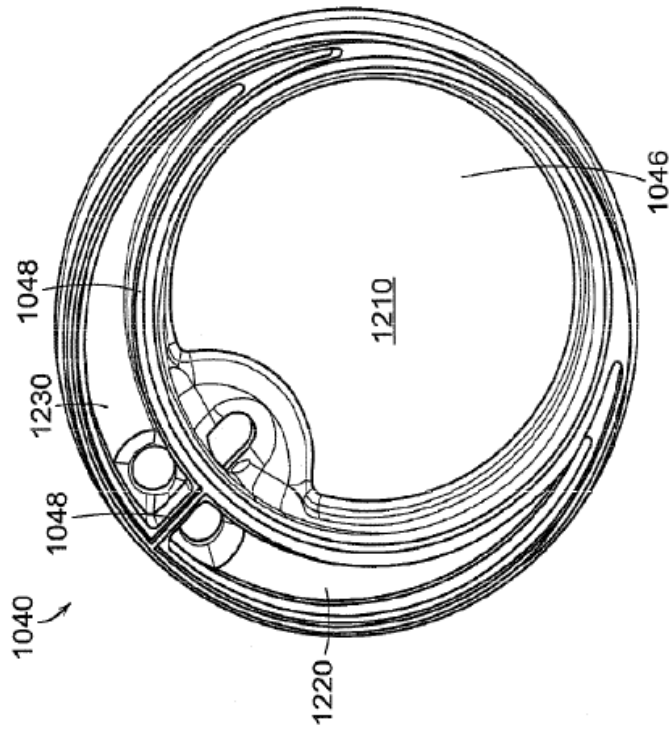


FIG. 4L

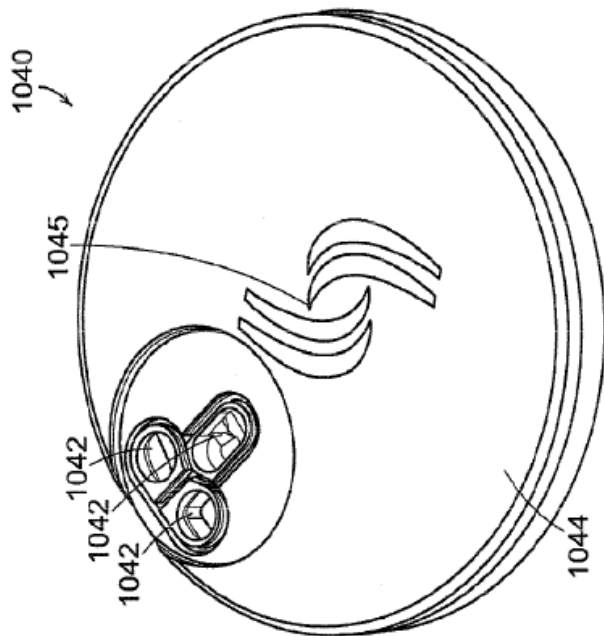


FIG. 4K

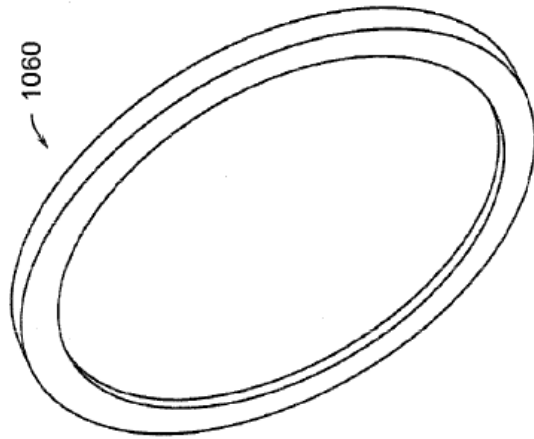


FIG. 4N

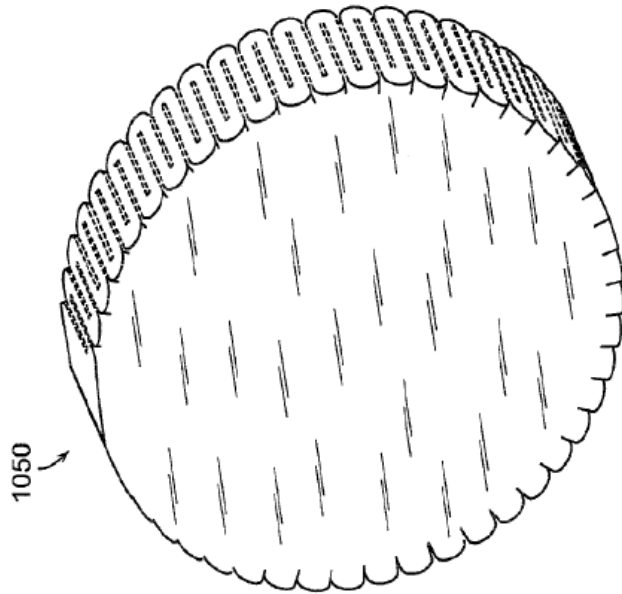


FIG. 4M

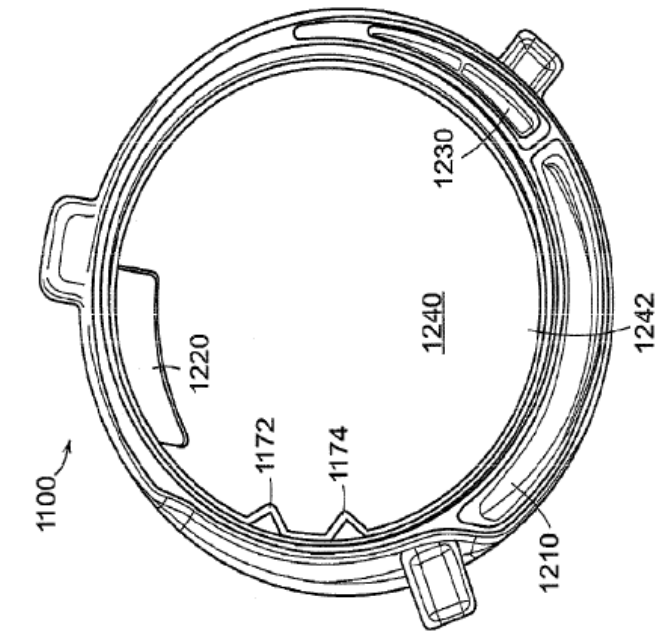


FIG. 4P

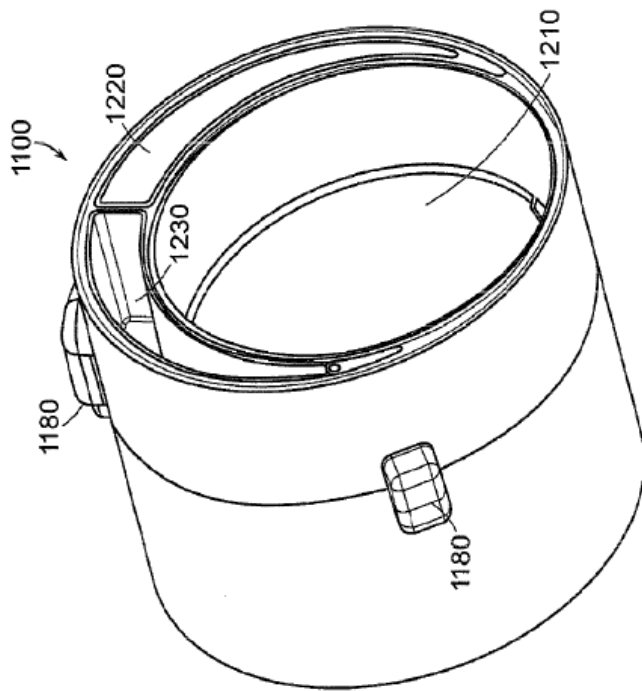


FIG. 4O

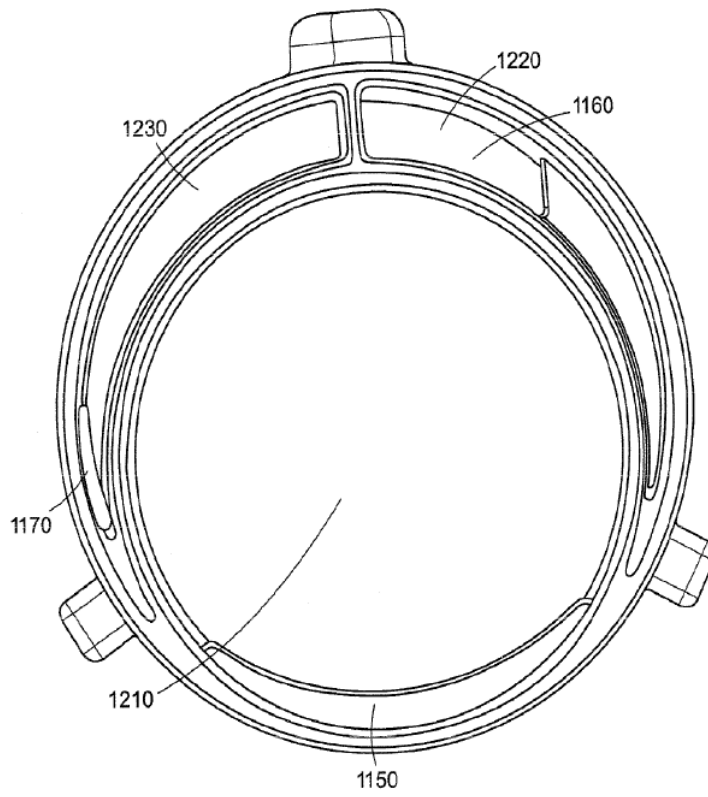


FIG. 4Q

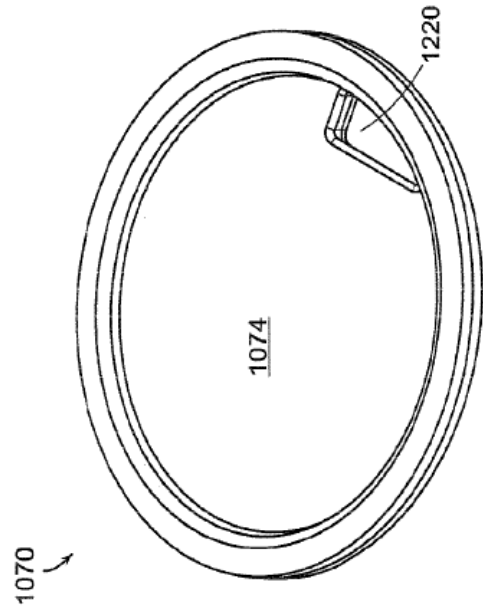


FIG. 4S

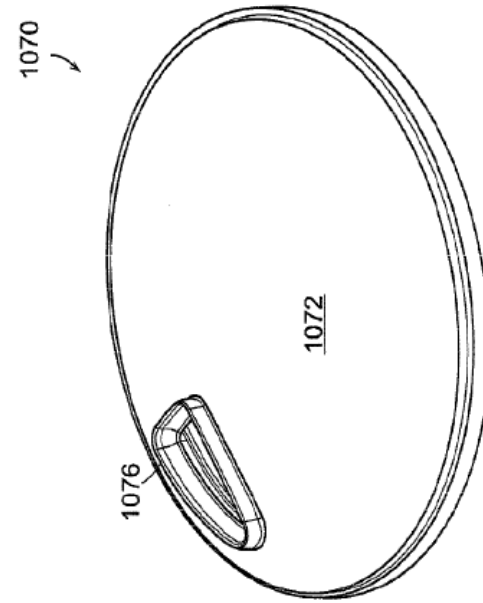


FIG. 4R

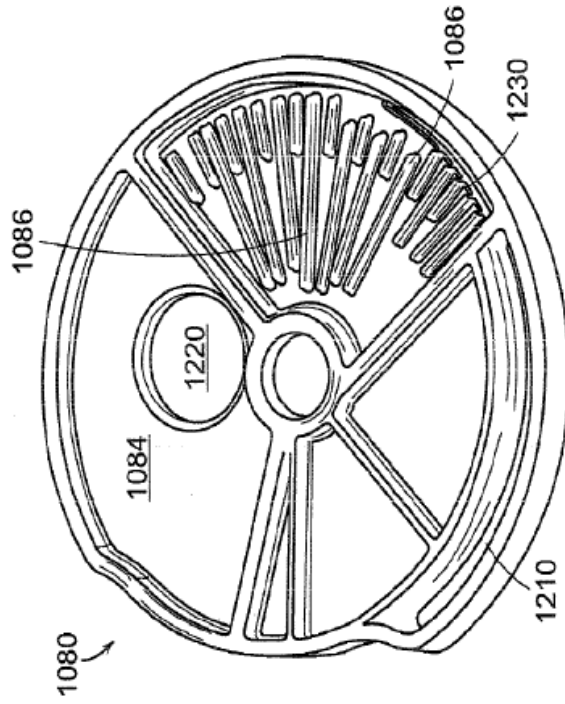


FIG. 4U

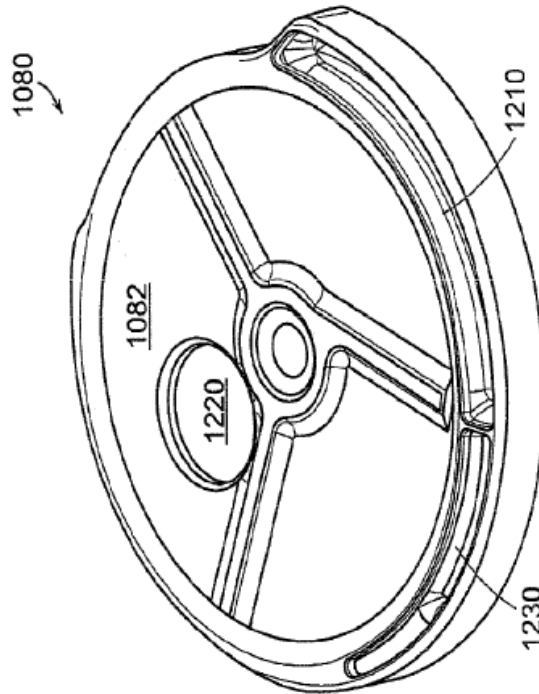


FIG. 4T

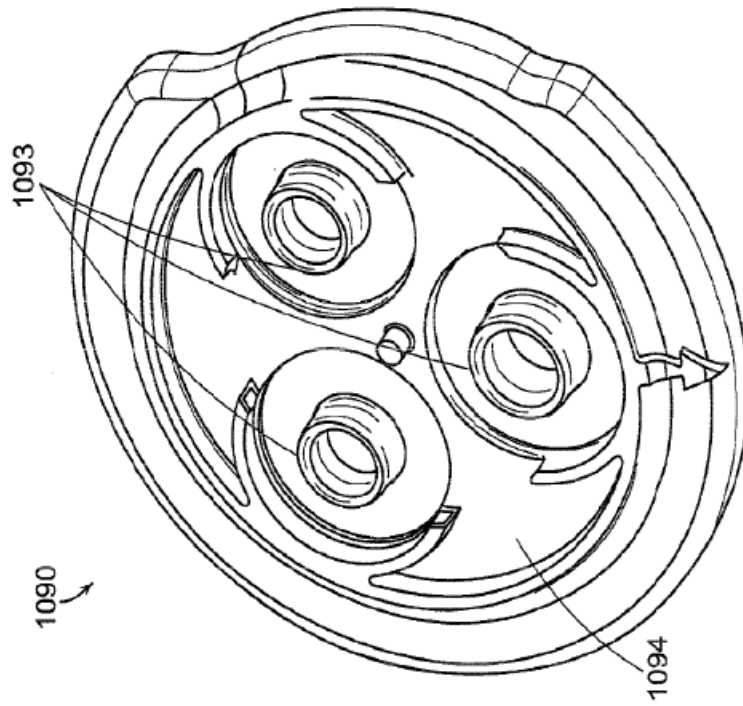


FIG. 4W

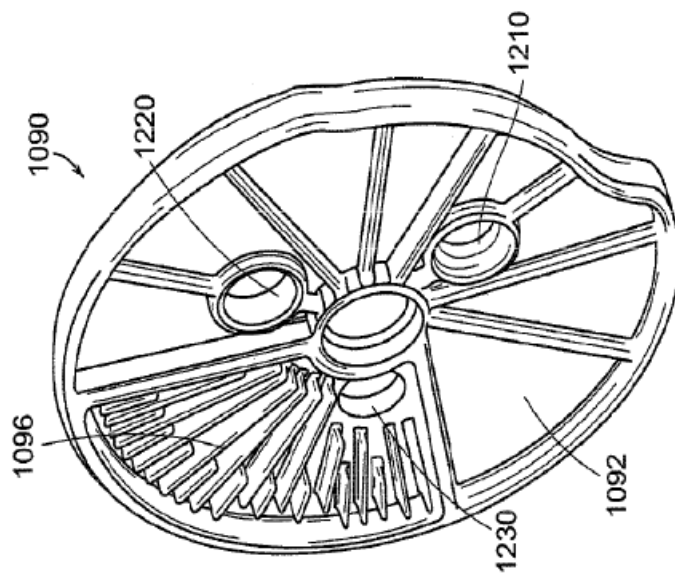
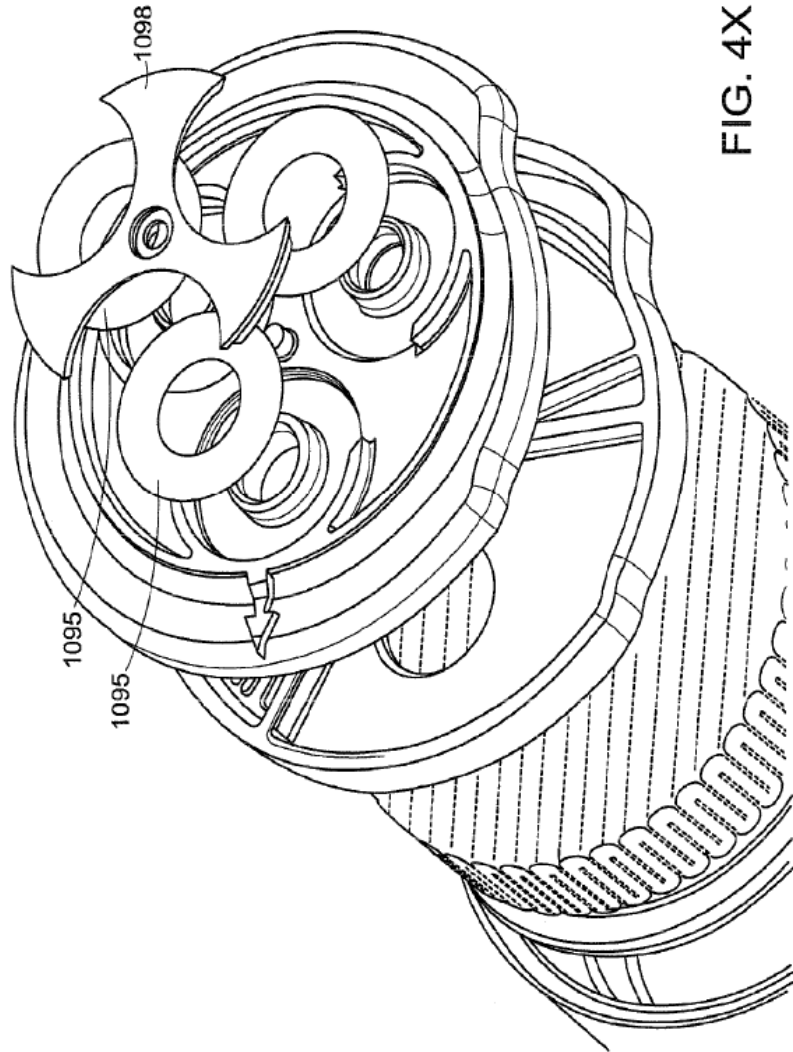


FIG. 4V



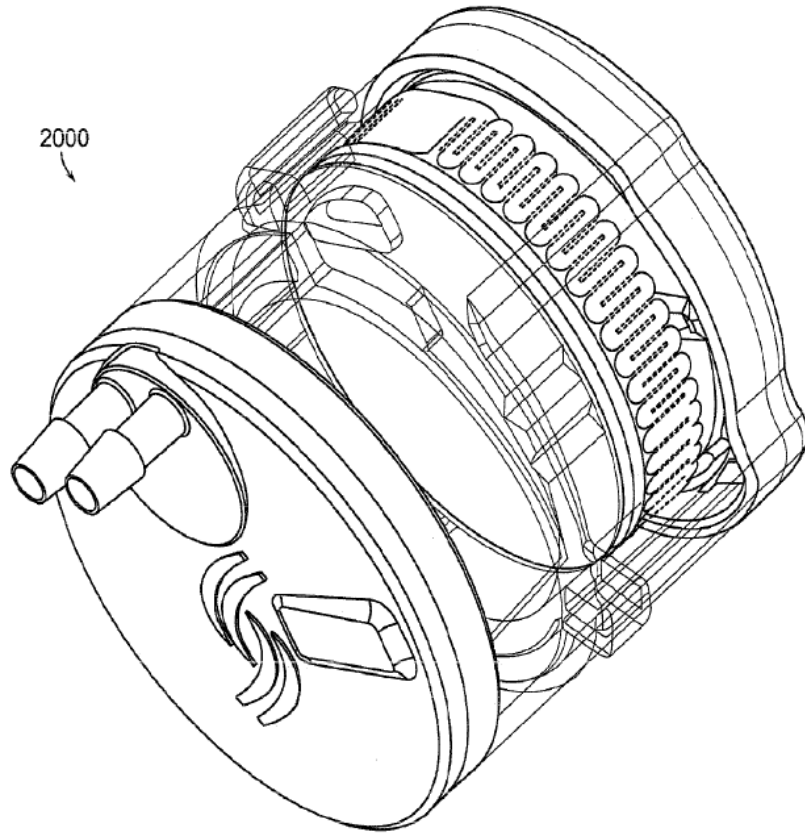


FIG. 5A

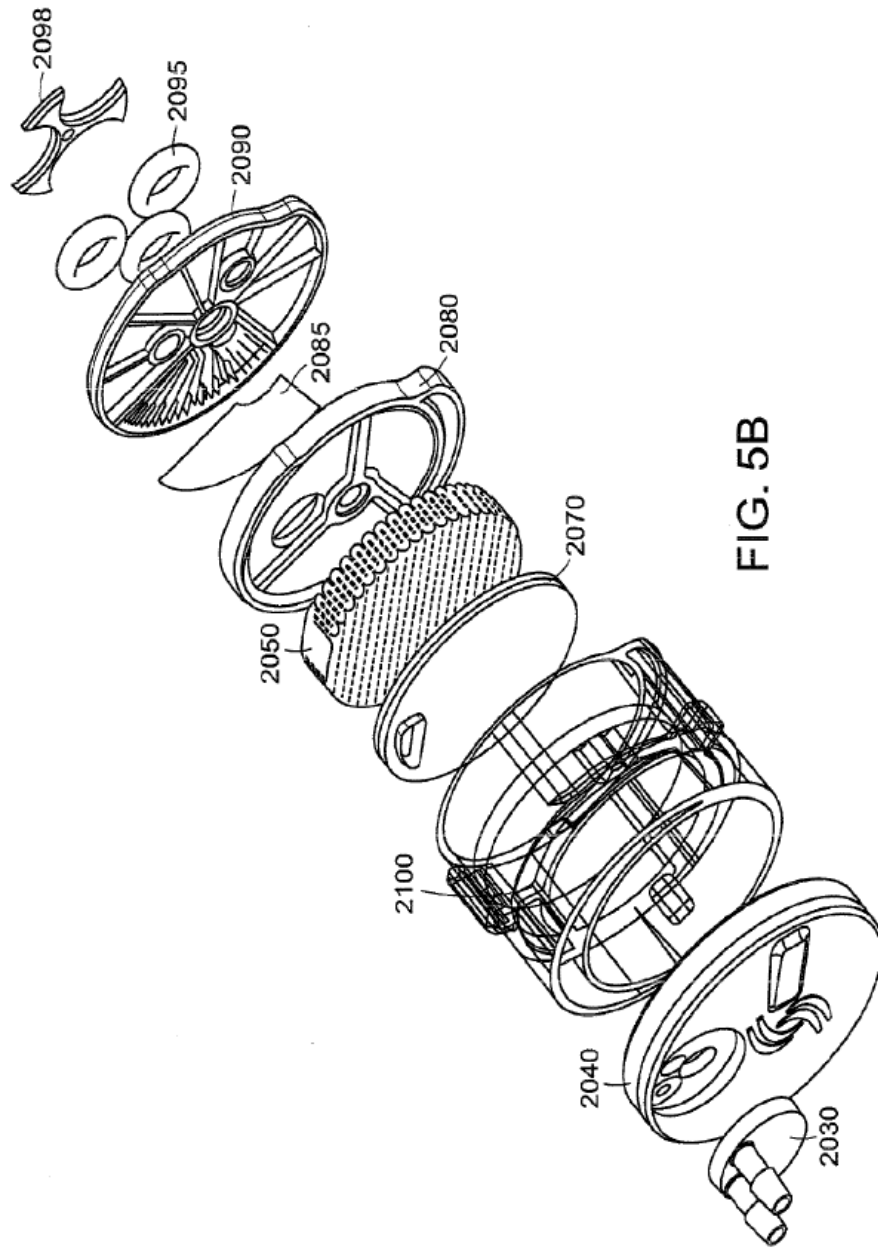


FIG. 5B

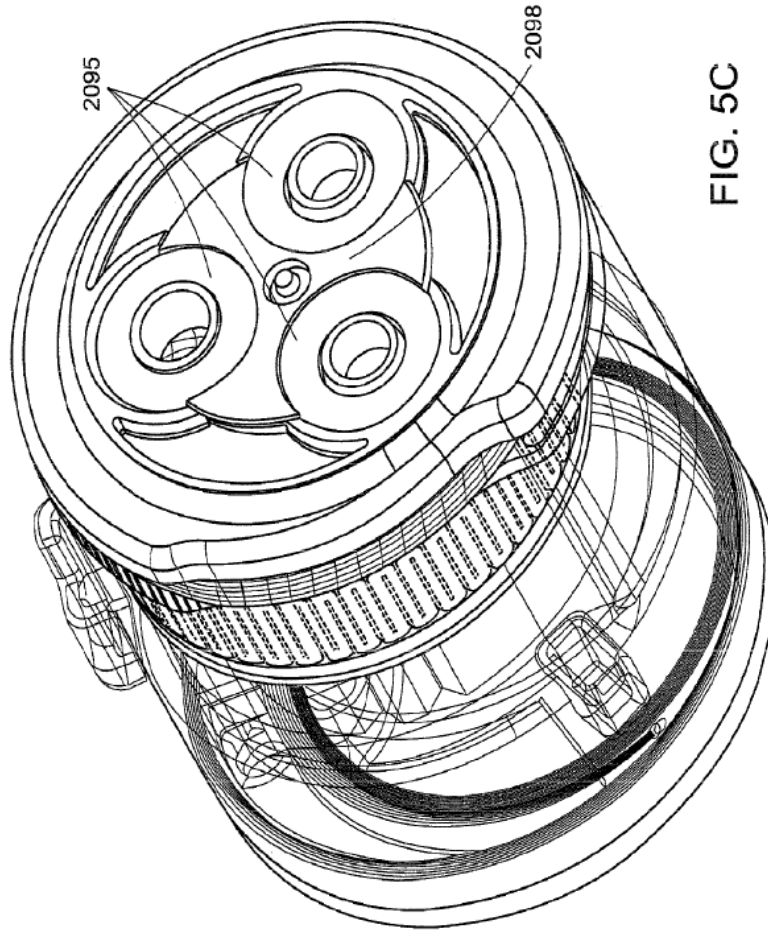


FIG. 5C

VISTA SUPERIOR

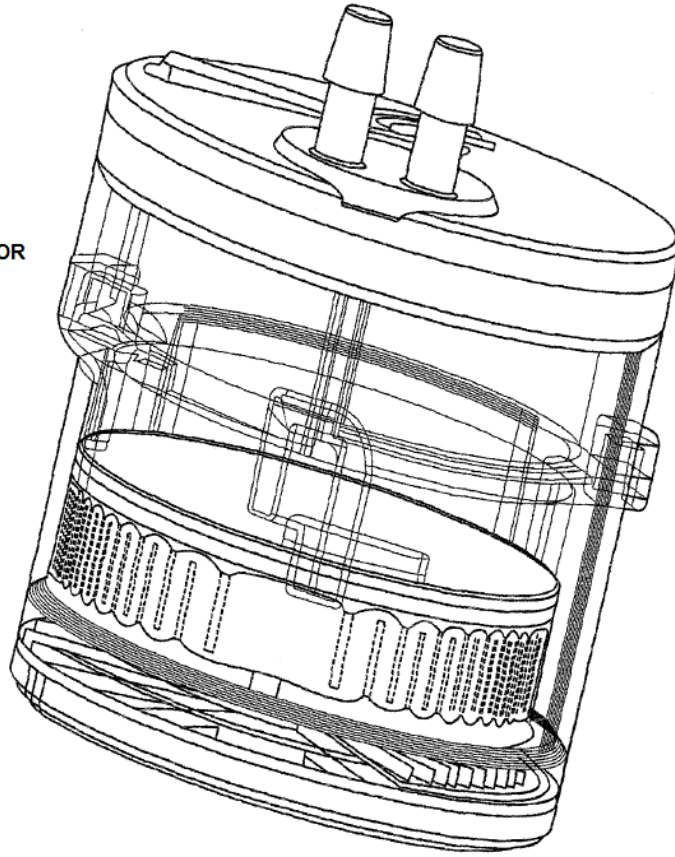


FIG. 5D

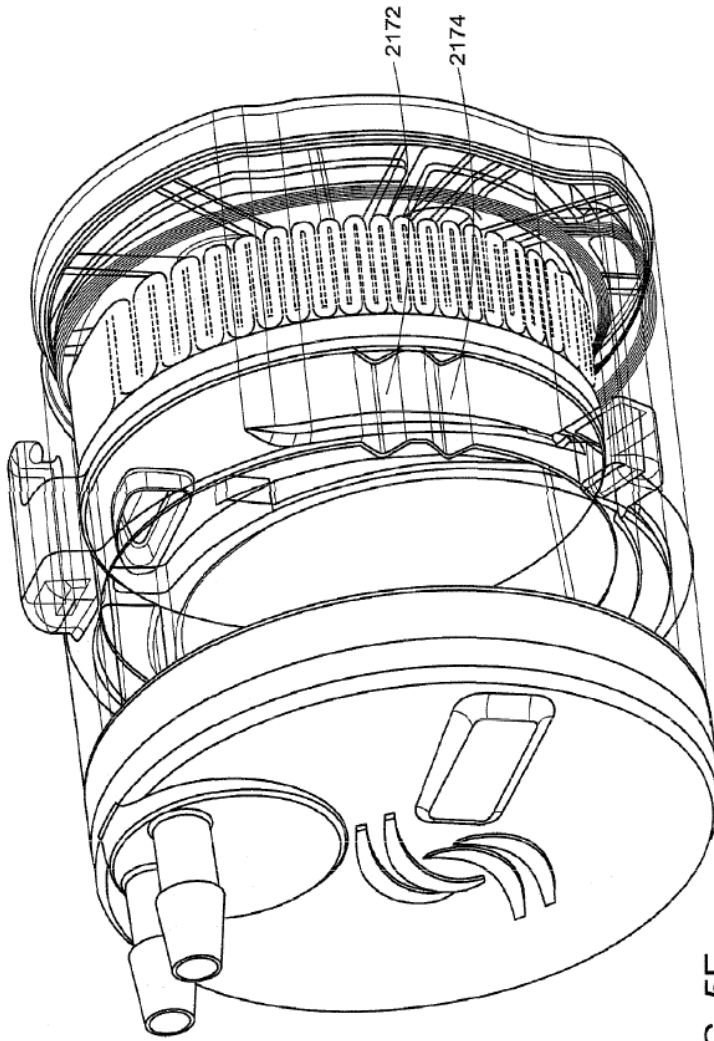


FIG. 5E

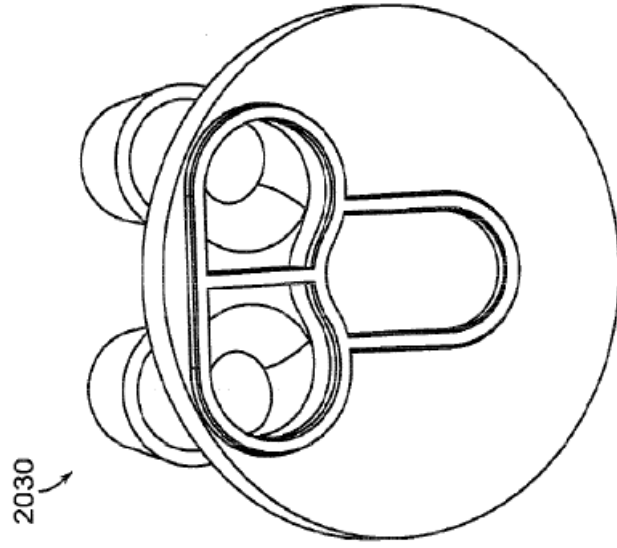


FIG. 5G

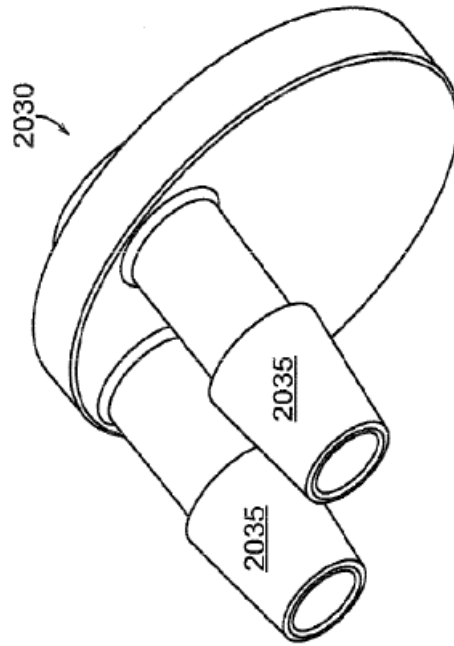


FIG. 5F

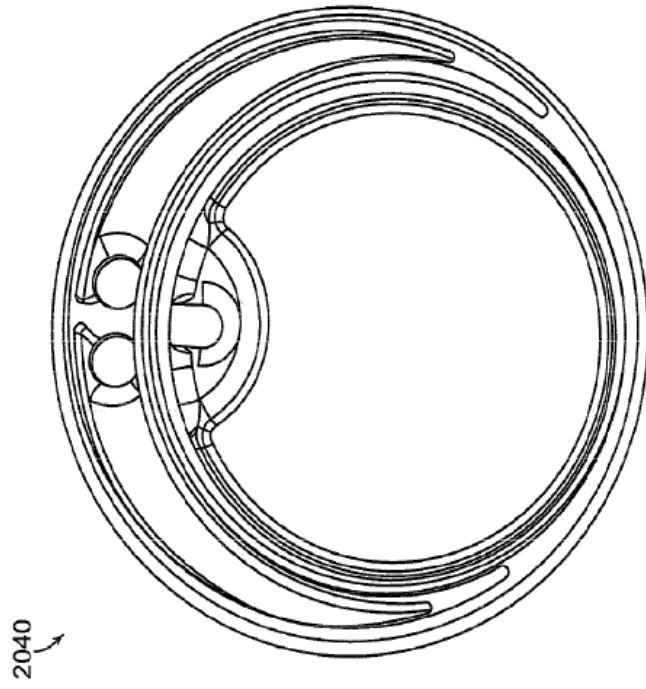


FIG. 5I

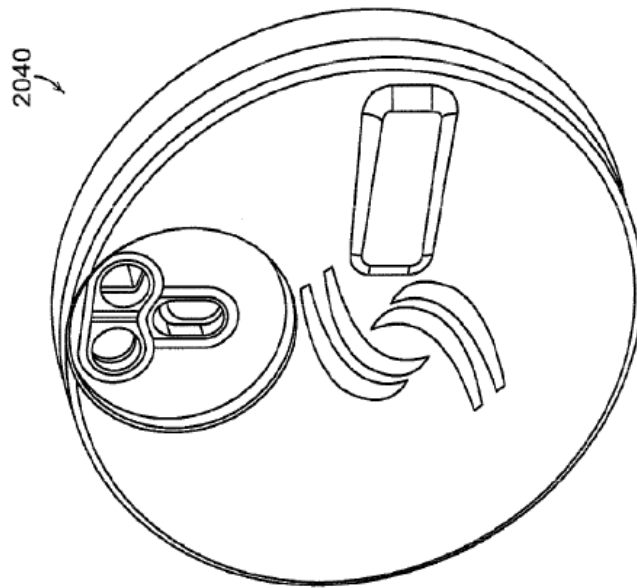


FIG. 5H

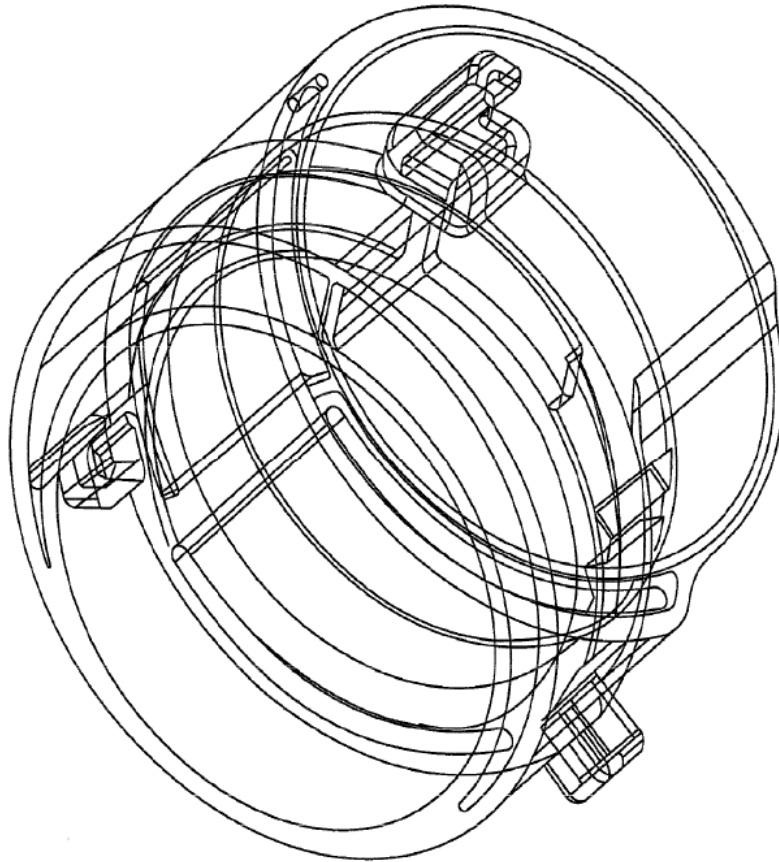


FIG. 5J

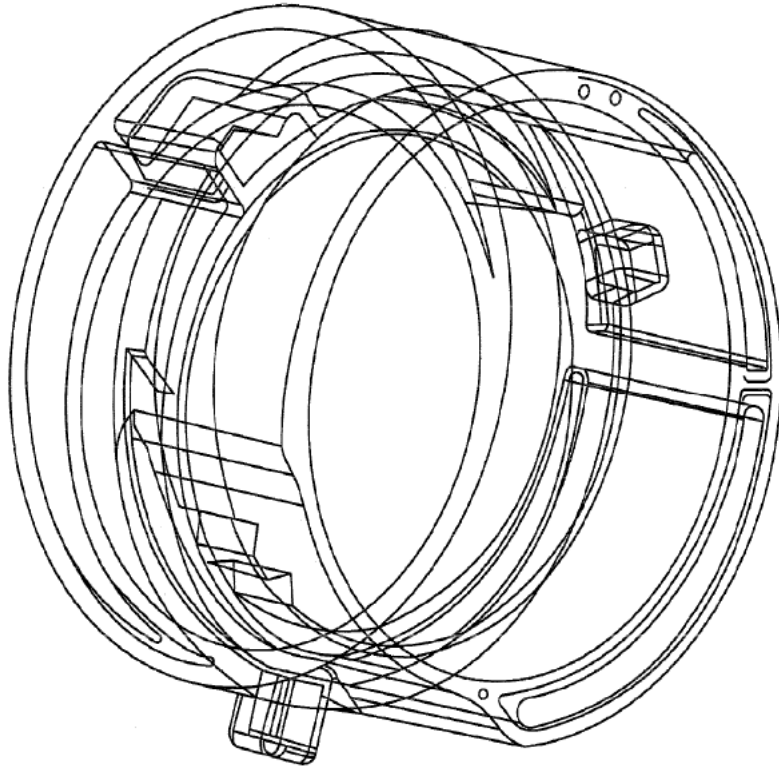


FIG. 5K

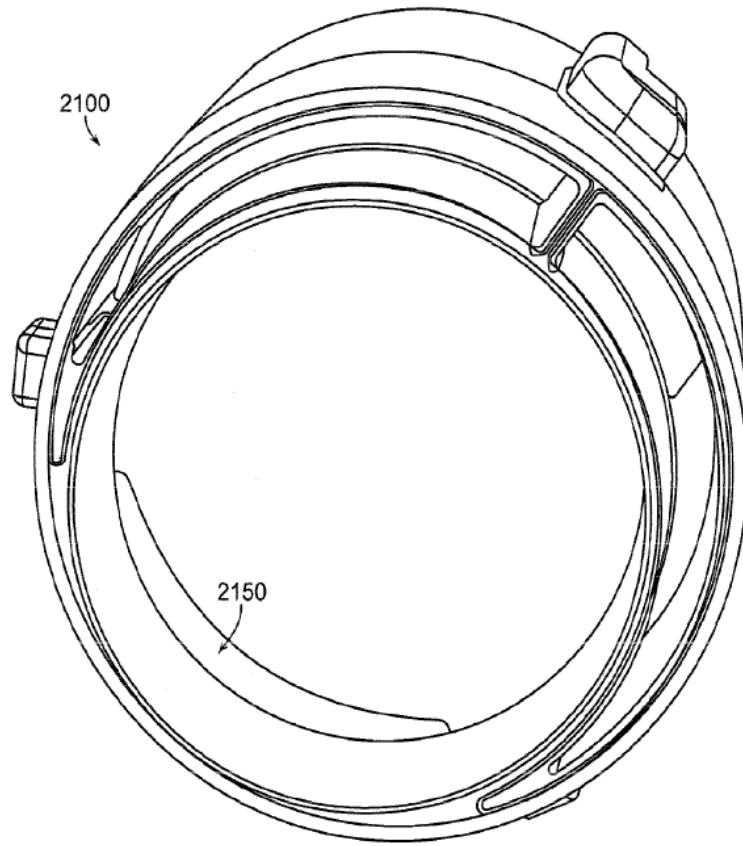


FIG. 5L

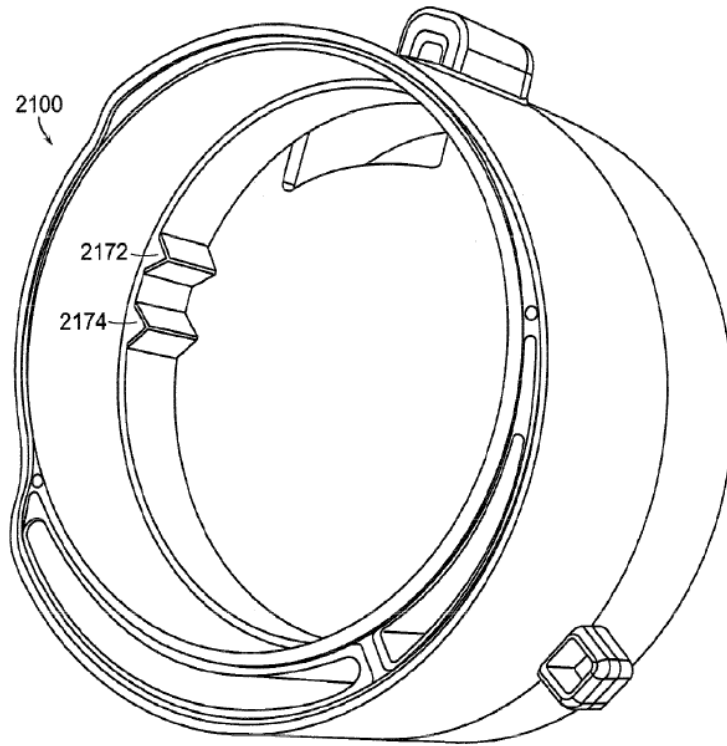


FIG. 5M

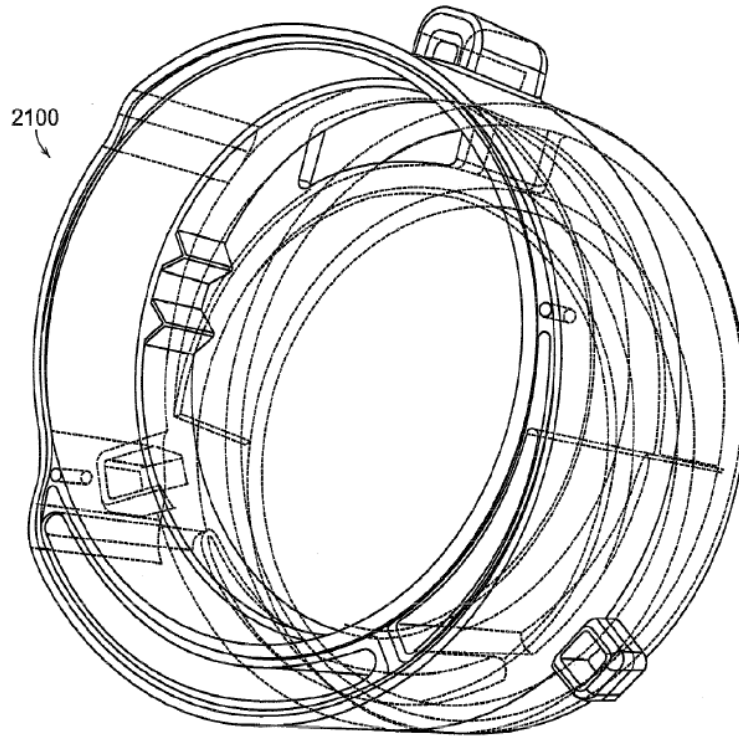


FIG. 5N

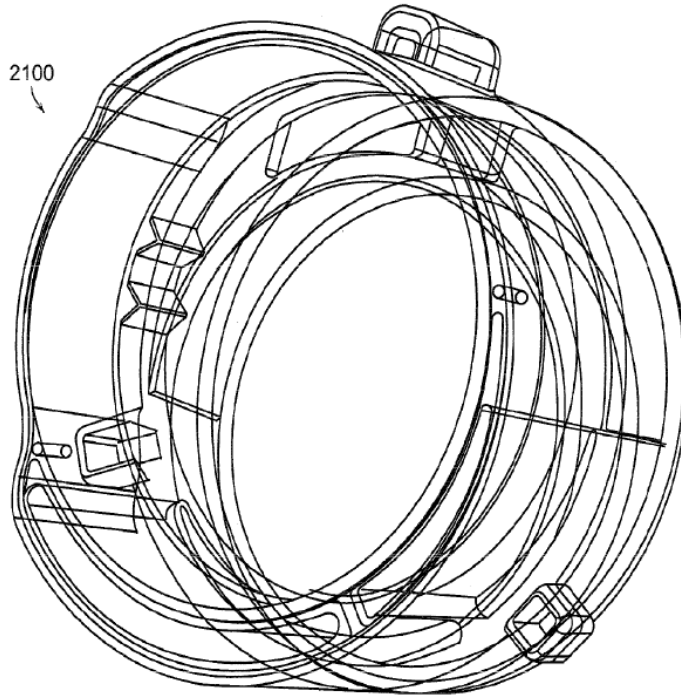


FIG. 50

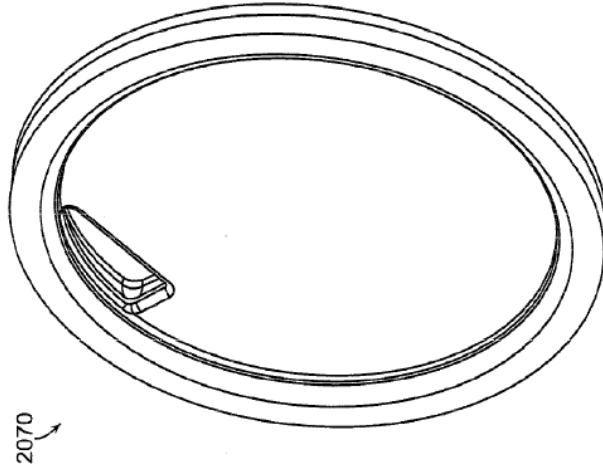


FIG. 5Q

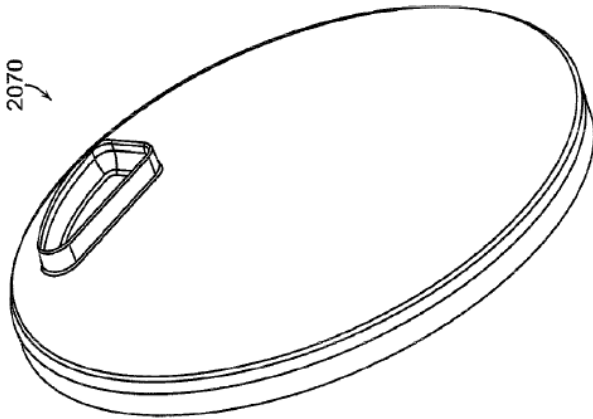


FIG. 5P

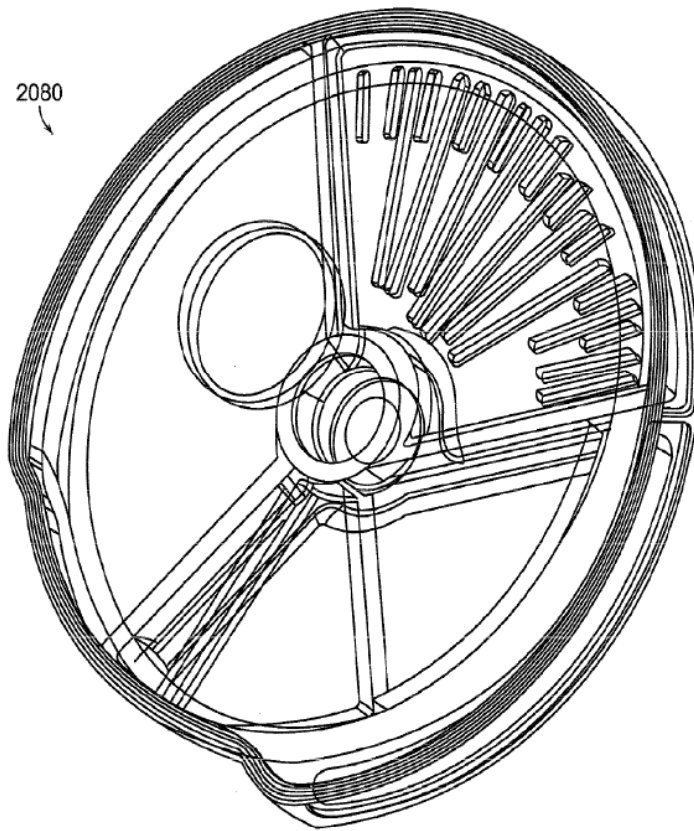


FIG. 5R

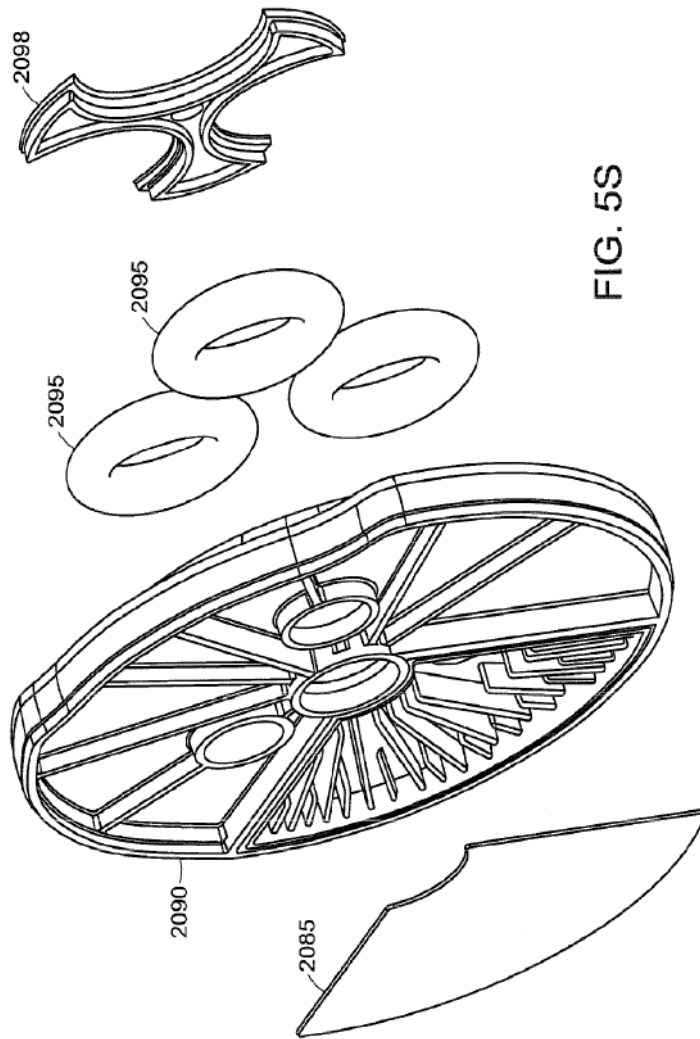


FIG. 5S

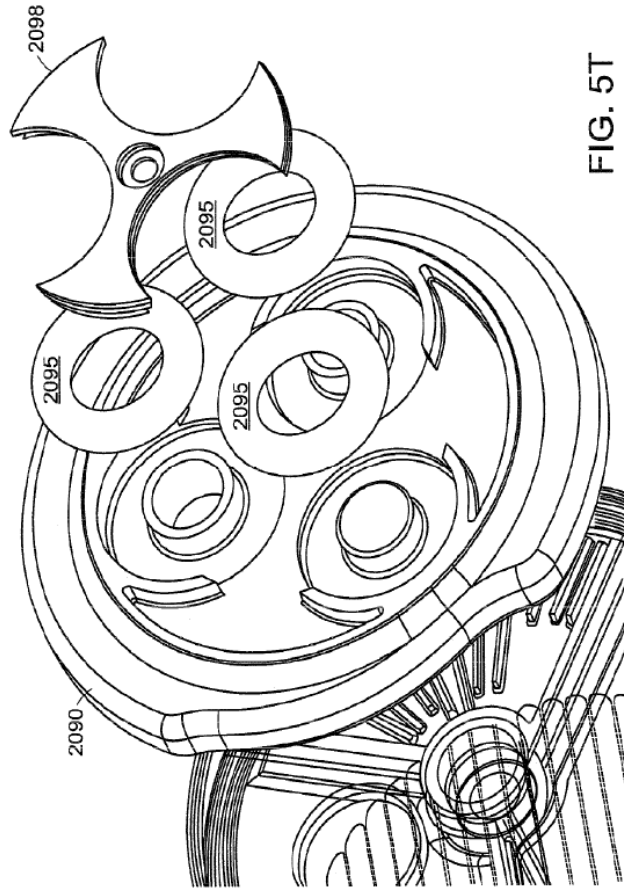


FIG. 5T