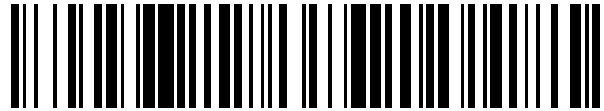


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 362**

51 Int. Cl.:

**A61M 13/00**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.09.2010 PCT/US2010/050688**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.04.2011 WO11041387**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2010 E 10770662 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 2482869**

54 Título: **Sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para la cirugía laparoscópica**

30 Prioridad:

**29.09.2009 US 246921 P**

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

**28.05.2020**

73 Titular/es:

**SURGIQUEST, INCORPORATED (100.0%)  
12 Cascade Boulevard - Suite 2b  
Orange, CT 06477, US**

72 Inventor/es:

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

74 Agente/Representante:

**DÍAZ NUÑEZ, Joaquín**

**ES 2 763 362 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 la cirugía laparoscópica

Antecedentes

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.

Descripción de la Técnica Relacionada

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 oportunidades 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 trócar o cánula, que facilita la introducción de instrumentos laparoscópicos en la cavidad  
15 abdominal de un paciente.

[0003] Además, tales procedimientos involucran comúnmente llenar o "insuflar" la cavidad abdominal (peritoneal) con un líquido presurizado, como el dióxido de carbono, para crear lo que se conoce como neumoperitoneo. La insuflación puede llevarse a cabo mediante un dispositivo de acceso quirúrgico (a veces denominado "cánula" o "trócar") equipado para administrar el líquido de insuflación, o mediante  
20 un dispositivo de insuflación separado, 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.

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

[0005] El trócar debe proporcionar un medio para mantener la presión dentro de la cavidad sellando entre el trócar 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  
35 suministran normalmente en los trócares para evitar el escape del gas de insuflación. Los elementos o mecanismos de sellado normalmente incluyen una válvula tipo pico de pato hecha de un material relativamente flexible, para sellar alrededor de una superficie exterior de los instrumentos quirúrgicos que pasan a través del trócar.

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

[0007] En esta técnica se conocen 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 velocidad de flujo a dichos dispositivos de acceso, tal como se describe en su totalidad o en parte en el Número de Publicación de Patente de EE.UU. 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. Además, la US 2009/0137943 A1 describe un sistema según la parte del preámbulo de la reivindicación 1.

[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 especializado u otros instrumentos, tales como agujas veress y similares, evacuación de humos a través de dispositivos de acceso quirúrgico estándar o especializado, 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 U.S. Número de Publicación de Patente 2007/0088275, así como los Números de Patentes de los Estados Unidos 7,182,752, 7,285,112, 7,413,559 o 7,338,473, por ejemplo.

[0009] El uso de un solo sistema multimodal como los aquí descritos reduce los costos al requerir la compra de un solo 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.

#### Resumen

[0010] El propósito y las ventajas de la presente invención se expondrán y serán evidentes en la descripción que sigue. Las ventajas adicionales de la invención serán realizadas y obtenidas por los sistemas particularmente señalados fuera en la descripción escrita y reivindicaciones de esto, así como de los dibujos adjuntos.

[0011] Para lograr estas y otras ventajas y de acuerdo con el propósito de la invención, según lo expresado, la invención incluye, en un aspecto, un sistema de entrega de gas quirúrgico multimodal que tiene una bomba de fluido, conducto de suministro, conducto de retorno, válvula de control de contrapresión ajustable, control de insuflación y conducto, un sensor de presión y un conjunto de conducto. 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 fluido de insuflación presurizado a un puerto de salida de la unidad de control. El conducto de retorno está en comunicación fluida con una entrada de la bomba de fluido para entregar el fluido de insuflación a la bomba de fluido y está configurado y adaptado para devolver el fluido de insuflación a un puerto 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 a la presión de un conducto de suministro que 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 líquido 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.

5 [0012] Los sistemas en cuestión incluyen además una válvula de conmutación en conexión con los conductos de alimentación, retorno e insuflación, configurados y adaptados 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.

[0013] El conducto de insuflación puede servir como conducto para detectar la presión abdominal.

[0014] Los sistemas en cuestión pueden incluir además un conducto para detectar la presión abdominal, separado del conducto de insuflación.

10 [0015] 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

15 [0016] Los dibujos adjuntos, que se incorporan y forman parte de esta especificación, 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 1 es una ilustración esquemática de un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos;

20 La figura 2 es una ilustración esquemática de un sistema multimodal de administración de gases quirúrgicos para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos; y

La figura 3 es una ilustración esquemática de un sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal para procedimientos quirúrgicos laparoscópicos.

Descripción detallada

25 [0017] Ahora se hará referencia en detalle a la selección de los modos de realización de la invención, cuyos ejemplos se ilustran en los dibujos que la acompañan.

30 [0018] Los sistemas aquí presentados pueden ser utilizados para la administración de gases quirúrgicos, incluyendo insuflación, evacuación de humos y/o recirculación en conexión con dispositivos quirúrgicos adecuados, y en procedimientos quirúrgicos aplicables. La invención presente es particularmente adecuada para minimizar la cantidad de equipamiento necesario en una sala de operaciones quirúrgica (quirófono), en el sentido de que los sistemas en cuestión son capaces de realizar funciones múltiples, y por lo tanto también permiten flexibilidad de la técnica quirúrgica.

35 [0019] Las figuras 1-3 ilustran diferentes sistemas. El sistema 100 de la Figura 1 ilustra un sistema multimodal adaptado y configurado para operar en cualquier modo seleccionado utilizando tres dispositivos quirúrgicos que están en conexión 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 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 incluso adicionales.

5 [0020] Tales dispositivos quirúrgicos pueden ser cualquier dispositivo que se desee capaz de permitir la comunicación fluida, incluidos, entre otros, los dispositivos de acceso quirúrgico estándar (por ejemplo, trocares, cánulas), agujas de veress y otros similares. Está concebido que los sistemas en cuestión pueden alternativamente o adicionalmente ser adaptados y configurados para interactuar con un lumen principal de tales dispositivos de acceso mediante el montaje en 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 debajo de un elemento de sellado para permitir la conexión a un insuflador.

15 [0021] Los sistemas descritos en el Número de Publicación de Patente de EE.UU. 2007/0088275, así como en el Número de Serie de la Solicitud de Patente de EE.UU. 61/104,448, presentado el 10 de octubre de 2008, por ejemplo, proporcionan gas presurizado 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 del(los) dispositivo(s) de acceso, una parte del cual se recoge y se recicla a través del sistema, y se represuriza, pasando a través de uno o más filtros a lo largo del camino. Durante este proceso de reciclaje, el humo 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.

20 [0022] Los sistemas de la presente invención utilizan la capacidad inherente de remoción de humo y escombros de los sistemas configurados para su uso con los dispositivos de acceso quirúrgico antes mencionados para realizar funciones adicionales con dispositivos de acceso convencionales, incluyendo insuflación y evacuación de humos.

25 [0023] Como se mencionó anteriormente, aquí se describen tres arreglos principales. La primera disposición permite la eliminación de humos y la insuflación mediante tres dispositivos de acceso convencionales. La segunda y tercera disposición permiten la eliminación de humo y la insuflación utilizando sólo dos dispositivos de acceso convencionales.

30 [0024] Como se ilustra en la Figura 1, un sistema multimodal de suministro de gas quirúrgico 100 incluye una bomba de fluido 111 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 un puerto 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 entregar el fluido de insuflación a la bomba de fluido 111, y está configurado y adaptado para devolver el fluido de insuflación a un puerto de entrada 181 de la unidad de control 110.

35 [0025] 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 una presión del conducto de suministro que exceda una presión establecida, abriendo y

dirigiendo el fluido desde el conducto de suministro 114 al conducto de retorno 112. La válvula reguladora de contrapresión 113 puede ser una válvula mecánica, como por ejemplo una válvula sesgada elástica. Alternativamente, la 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.

[0026] 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) de 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 entregar 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 (como deteniendo y arrancando) la adición de fluido de insuflación en el sistema 100, desde la fuente 140.

[0027] Además, el sistema 100, o cualquier sistema descrito aquí, 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. Este panel de control se adapta y configura preferiblemente 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, al tiempo que se reduce el desorden y/o la confusión debidos a los controles excesivos, permitiendo sólo la selección de un conjunto predeterminado de parámetros apropiados en cualquier modo dado. Después de seleccionar un modo, como insuflación solamente, evacuación de humos solamente, evacuación combinada de humos e insuflación, recirculación solamente, o recirculación combinada y evacuación de humos, por ejemplo, los parámetros que pueden ser ajustables incluyen, por ejemplo, la velocidad de flujo (por ejemplo, litros/minuto), presión (por ejemplo, en mmHg), y los parámetros de acondicionamiento (por ejemplo, temperatura, humedad), y otros similares. Tal como se utiliza en el presente documento, este 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 el Número de Serie de Solicitud de Patente de EE.UU. 61/104.448, presentado 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.

[0028] También se suministra preferiblemente un juego de conductos o un juego de tubos 150, adaptado y configurado para conectar en un extremo a los conductos de alimentación 114, retorno 112 e insuflación 118, y en el extremo opuesto a una pluralidad de dispositivos quirúrgicos 131, 133, 135, suministrados 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 1, el juego de tubos 150 tiene preferiblemente una conexión unitaria multilumen a los puertos de entrada 181, salida 183 e insuflación 185, y conexiones separadas a dispositivos quirúrgicos individuales 131, 133, 135.

[0029] En un aspecto preferido, el conjunto de tubos 150 tiene un tubo compuesto, de varios lúmenes, que comienza en las conexiones a los puertos 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 bifurcación 155

5 produce múltiples tubos separados. En el caso del sistema 100 de la figura 1, 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. Es decir, los dispositivos quirúrgicos 131, 133, 135 facilitan la insuflación y la detección, suministran gas de insuflación filtrado o eliminan el gas contaminado de la cavidad abdominal.

10 [0030] Como se ha indicado anteriormente, en un aspecto preferido, las partes distales separadas del tubo del conjunto de tubos 150 se conectan mediante un accesorio convencional, como un accesorio luerlock en un dispositivo quirúrgico convencional. La configuración precisa del juego de tubos 150 puede variar en función de la configuración deseada. Además, como se describe por ejemplo, en los números de serie de solicitud de patente de EE.UU. US 11/960,701, presentado el 20 de diciembre de 2007; US 61/104,448, presentado el 10 de octubre de 2008; y US 61/195,898, presentado el 10 de octubre de 2008, se puede proporcionar un elemento de filtro unitario al que se conecta el juego de tubos 150. En tal arreglo, el(los) filtro(s) 116 está(n) dispuesto(s) entre el juego de tubos 150 y los conductos de suministro 114, retorno, 112 o insuflación 118, y está(n) provisto(s) de entrada 181, salida 183 y puertos de insuflación 185, que pueden ser una conexión unitaria y multilumen, por ejemplo.

20 [0031] Un filtro 116 que es adecuado para una aplicación o función, puede ser adecuado para su uso en otra aplicación o función. Por ejemplo, un filtro adecuado para su 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 U.S. Pub. No. 2007/0088275 y US 61/104,448, presentada el 10 de octubre de 2008, por ejemplo, puede ser adecuado para su uso en funciones de evacuación de humos e insuflación utilizando dispositivos de acceso quirúrgico convencionales, requiriendo sólo un juego de tubos 150 diferente y particular. Las cánulas quirúrgicas SurgiQuest Air Seal™ mencionadas anteriormente utilizan caudales relativamente grandes en comparación con los caudales necesarios para la evacuación y/o insuflación del humo y, por lo tanto, es probable que un filtro adecuado para caudales grandes sea adecuado para caudales más pequeños.

30 [0032] Como alternativa, puede suministrarse un filtro especialmente configurado, con dimensiones y otros parámetros adaptados a los caudales de las diferentes funciones. Además, el juego de tubos 150 y el filtro 116 pueden configurarse mutuamente como un juego para una aplicación en particular y suministrarse como un kit, y conectarse permanentemente, si se desea.

35 [0033] Si se desea, los sistemas de acuerdo con la invención pueden ser provistos con la capacidad de identificar automáticamente los consumibles (por ejemplo, filtros y/o juegos de tubos) utilizados en conexión con el sistema, tales como un transpondedor de identificación por radiofrecuencia (RFID), código de barras, u otro elemento portador de datos provisto al respecto. En este caso, el sistema (p. ej., 100) identifica el consumible y conmuta el sistema (por ejemplo, 100) identifica el consumible y cambia al modo apropiado (por ejemplo, recirculación, evacuación de humos, etc.).

40 [0034] El sistema 100 de la Figura 1 incluye una válvula de descarga 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 descrita anteriormente, 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 descarga 115 para que libere el fluido del sistema 100. Como se ilustra, la válvula de descarga 115 es electromecánica, pero alternativamente puede ser completamente mecánica, según se desee.

5 [0035] Se pueden proporcionar una o más válvulas de descarga adicionales (por ejemplo, la válvula de descarga 119) para reducir cualquier posibilidad de condiciones de sobrepresión y/o para proporcionar redundancia para otras características de seguridad.

10 [0036] En el modo de realización de la Figura 1, el sistema 100 funciona, como se indica arriba, 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 116 de aire de penetración ultra baja ("ULPA"), por ejemplo, antes de regresar a la bomba 111. El filtro 116 es preferentemente configurado y adaptado para despejar todo o esencialmente todo humo y debris 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 [0037] 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 1, el sistema 200 sólo requiere dos dispositivos quirúrgicos (por ejemplo, cánulas). Las funciones de los componentes descritos anteriormente en relación con el sistema 100 de la figura 1 son las mismas que las de los componentes correspondientes del sistema 200 de la figura 2, a menos que se especifique lo contrario.

20 [0038] El sistema 200 es en muchos sentidos similar al sistema 100 de la Figura 1, pero con la adición de una válvula desviadora 295, que tiene tres conductos 112, 114, 118 que conducen desde otros componentes activos del sistema interno, y dos conductos 251, 253 que conducen, respectivamente, a dos dispositivos quirúrgicos diferentes 231, 233.

25 [0039] 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 referenciada por el número 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 este, a través de uno o ambos conductos 251, 253 del juego de tubos 250, y a uno o ambos dispositivos quirúrgicos 231, 233. Si se configura para conectar el conducto de insuflación/detección 118 a más de un dispositivo quirúrgico, se reduce la posibilidad de que el lumen de dicho dispositivo quirúrgico se bloquee y, por lo tanto, 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 juego 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 potencia que podrían producirse si se detiene y se vuelve a poner en marcha la bomba 111.



- 5 [0040] Si el sistema 200 está ajustado a un modo adecuado (por ejemplo, evacuación combinada de humos e insuflación), cuando el subconjunto 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 juego de tubos 250, y el conducto de retorno 112 al conducto correspondiente 253 del juego 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, el subconjunto del insuflador 121 sólo se puede poner en modo de insuflado, por lo que sólo se añade gas al sistema 200 y no se detectan presiones.
- 10 [0041] En la posición B, la válvula de desvío 295 permite el transporte 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.
- 15 [0042] Si el volumen de la bomba y del tubo se considera como un volumen controlado junto con el volumen de la cavidad quirúrgica 190, la función de la subunidad del insuflador 121 sola -que pasa de detectar a suministrar dióxido de carbono- se realiza como en los insufladores quirúrgicos convencionales, de acuerdo con un aspecto preferido.
- 20 [0043] Por consiguiente, como se describió anteriormente, en el sistema 200 de la Figura 2, la evacuación y filtración de humos 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 detección de presión puede configurarse como un modo de detección normal, o como un modo de filtrado normal, según se desee o se requiera. Es probable que se prefiera un modo de detección normal en lugar de un modo de filtrado normal, ya que la monitorización de las presiones abdominales suele ser una prioridad.
- 25 [0044] 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 U.S. Número de Publicación de Patente 2007/0088275, así como en el Número de Serie de Solicitud de Patente de EE.UU. 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, un solo tubo de tres lúmenes es normalmente proporcionado, un lumen está en comunicación fluida con cada uno del conducto de suministro 112, el conducto de retorno 114 y el conducto de insuflación 118.
- 30 [0045] 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 por el carácter de referencia 300.
- 35 [0046] La funcionalidad de los componentes descritos anteriormente en conexión con los sistemas 100 y 200 de las Figuras 1 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.
- 40 [0047] Al igual que con el sistema 200 de la Figura 2, el sistema 300 de la Figura 3 utiliza dos conductos de fluidos separados 251, 253 para los dispositivos quirúrgicos 231, 233, que están en comunicación fluida con la cavidad quirúrgica 190. En lugar de un solo conducto de insuflación/sentido 118, en el sistema 200 de la Figura 2, se proporciona un conducto de sensor de presión 318a separado y un

5 conducto de fluido de insuflación 318b. El sensor de presión y los conductos de fluido de insuflación 318a, 318b se suministran en conexión con la subunidad de insuflación 121, a través de uno o más filtros 216, y hacia una válvula de desvío 395. Un conducto de alimentación 114 y un conducto de retorno 112, suministrados 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 del suministro 140, si es necesario.

10 [0048] 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 válvula 395 posición C, el conducto del sensor 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 (e.g. 233, 231), la detección de la presión se realiza a través de un dispositivo quirúrgico (p. ej. 233), mientras que el flujo de gas de insuflación se lleva a través del otro conducto (p. ej. 251) al otro dispositivo quirúrgico (p. ej., 231). También en la posición C, los conductos de alimentación 114 y 112 de retorno se colocan en comunicación fluida, pasando por alto 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 potencia al arrancar y parar repetidamente la bomba 111.

[0049] 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 con la colocación de la línea discontinua, referenciada por el elemento número 310.

20 [0050] Cuando el control del insuflador 121 no detecta, 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 de fluido, 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 sensor de presión 318a termina en la válvula 395. En la posición B, el suministro de líquido de insuflación puede ser suministrado por la subunidad de insuflación 121, a través del conducto de insuflación 318b, a la conducto de retorno 112 a la bomba 111, a través de la válvula desviadora 395, permitiendo la adición continua de gas de insuflación al sistema 300, si es necesario. Al suministrar 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.

35 [0051] De acuerdo con la invención, se concibe que la tasa de flujo, que puede ser controlada por un usuario, se logra, en un aspecto, por 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.

40 [0052] En general, el flujo hacia y desde los dispositivos quirúrgicos 231, 235 para las funciones de evacuación/filtración de humos no afectará únicamente a la presión en la cavidad quirúrgica 190, porque si no se añade gas por la subunidad de insuflación 121, sólo se devolverá al abdomen el gas de insuflación que se haya extraído del abdomen, y a la misma velocidad de flujo. De lo contrario, la bomba 111 se volvería "hambrienta".

[0053] 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 presiones y caudales suficientes para accionar los dispositivos de acceso quirúrgico, como los descritos en la

5 Publicación de Patente de EE.UU. Número 2007/0088275, así como en los Número de serie de EE.UU. de la solicitud de patente 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, un solo tubo de tres lúmenes es normalmente proporcionado, un lumen está en comunicación fluida con cada uno del conducto de suministro 112, el conducto de retorno 114 y el conducto de insuflación 118.

10 [0054] De acuerdo con la invención, se concibe que la tasa de flujo para la evacuación de humos puede ser considerablemente menor que la cantidad de flujo utilizada para accionar los dispositivos de acceso quirúrgico, tales como los descritos en U.S. Pub. No. 2007/0088275 y US 61/104,448, presentada 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. Por consiguiente, los elementos de restricción de flujo integrales suministrados en conexión con los juegos de tubos 150, 250 o filtro(s) 16 pueden ser necesarios para ayudar a reducir el flujo de gas filtrado.

15

20

25

30

**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema multimodal de suministro de gas quirúrgico que comprende:
- una bomba de fluido (111) adaptada y configurada para hacer circular el fluido de insuflación a través del sistema;
  - 5 - un conducto de alimentación (114) en comunicación fluida con una salida de la bomba de fluido (111) y configurado y adaptado para suministrar fluido de insuflación presurizado a un puerto de salida (183) de una unidad de control (210; 310);
  - un conducto de retorno (112) en comunicación fluida con una entrada de la bomba de fluido (111) para entregar el fluido de insuflación a la bomba de fluido (111) y configurado y adaptado para devolver el fluido de insuflación a un puerto de entrada (181) de la unidad de control (110);
  - 10 - una válvula reguladora de contrapresión regulable (113) en comunicación fluida con el conducto de alimentación (114) y el conducto de retorno (112), adaptándose y configurándose la válvula reguladora de contrapresión (113) para que responda a una presión del conducto de alimentación superior a la presión establecida abriendo y dirigiendo el fluido del conducto de alimentación (114) al conducto de retorno (112);
  - 15 - un control de insuflación (121) para controlar la adición de líquido de insuflación al sistema a partir de una fuente de gas de insuflación (140);
  - un conducto de insuflación (118) para introducir el gas de insuflación en el sistema desde el control de insuflación (121);
  - 20 - un panel de control configurado y adaptado para permitir al usuario seleccionar un modo del sistema de suministro de gas quirúrgico multimodal;
  - un conjunto de conductos (250), adaptado y configurado para conectarse a los conductos de alimentación, retorno e insuflación (114, 112, 118), y a una pluralidad de dispositivos quirúrgicos (231, 233) en comunicación fluida con la cavidad quirúrgica,
  - 25 - un sensor de presión (117), adaptado y configurado para detectar la presión de una cavidad quirúrgica (190) a través del conducto de insuflación (118); y
  - una válvula de descarga (115) en comunicación fluida con el conducto de alimentación (114) adaptada y configurada para liberar fluido del sistema cuando se detecta una condición de sobrepresión, se caracteriza por
  - 30 una válvula de conmutación (295; 395) en conexión con los conductos de alimentación, retorno e insuflación (114, 112, 118), la válvula de conmutación (295; 395) configurada y adaptada para desviar el conducto de insuflación (118) entre la conexión de fluido con uno o más de los dispositivos quirúrgicos (231, 233) y el conducto de retorno (112) a la bomba de fluido (111).
2. El sistema de la reivindicación 1, en el que el conducto de insuflación (118) sirve como conducto para detectar la presión abdominal.
- 35
3. El sistema de la reivindicación 1, que comprende además un conducto (318a) para detectar la presión abdominal, separado del conducto de insuflación (118).

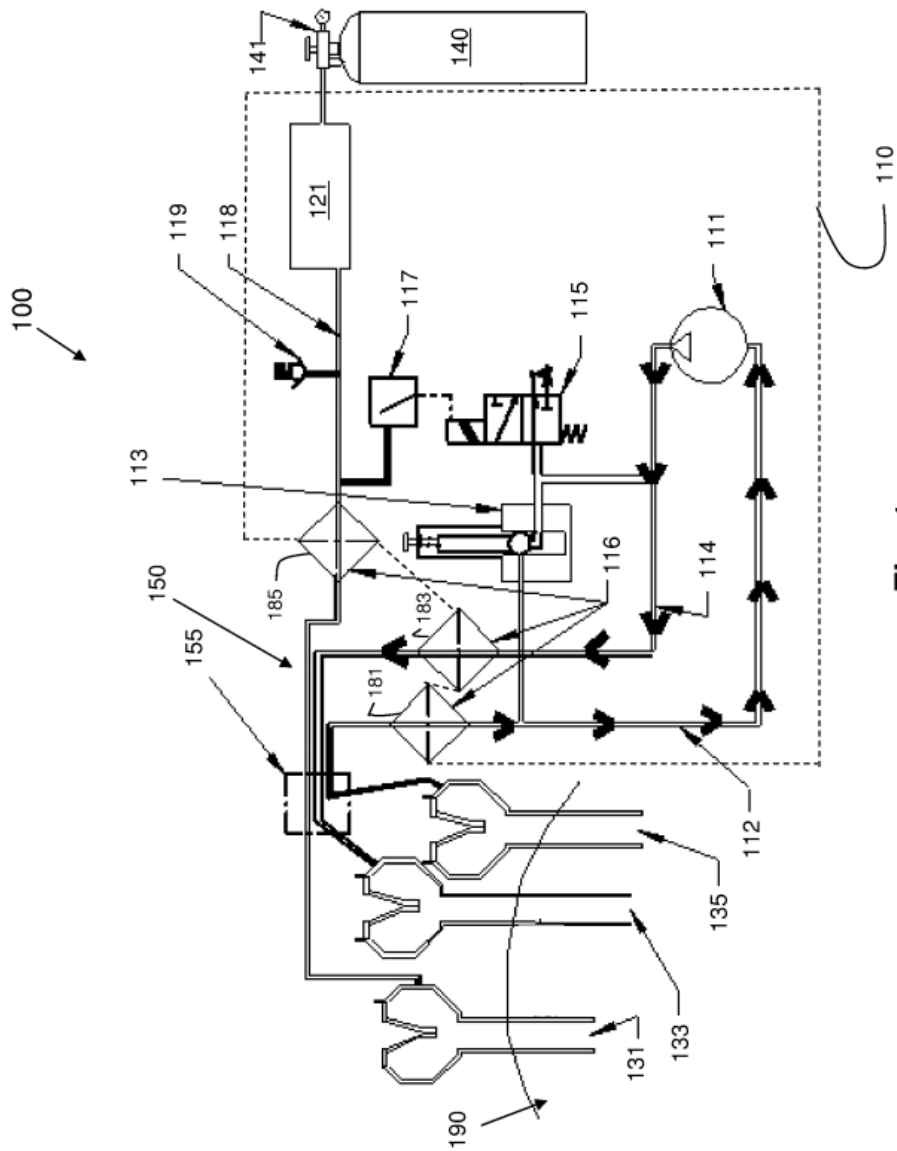


Fig. 1

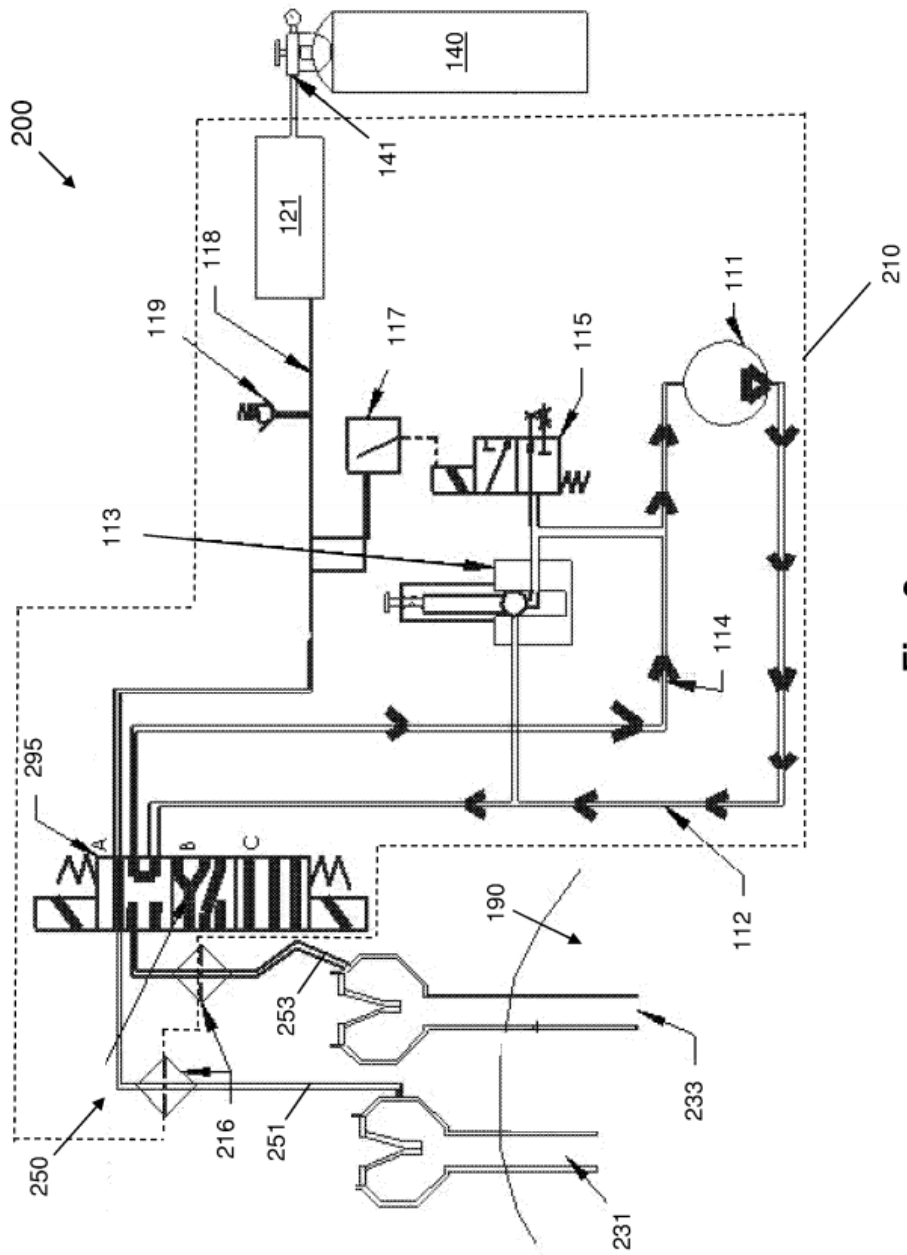


Fig. 2

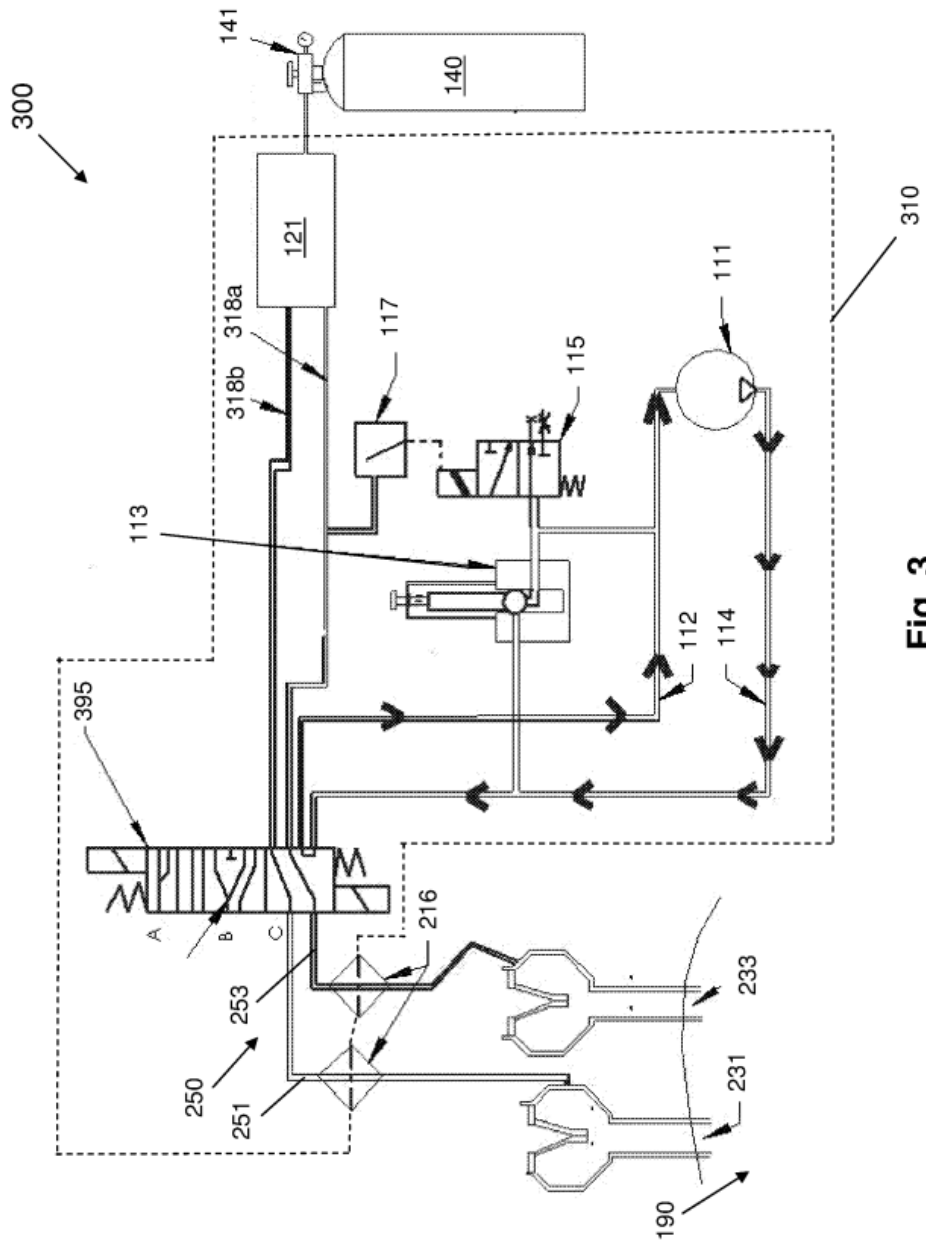


Fig. 3