

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 565 390**

51 Int. Cl.:

A61B 1/12 (2006.01)

A61B 19/00 (2013.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.10.2012 E 12788673 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.01.2016 EP 2768374**

54 Título: **Método de reprocesamiento de instrumentos**

30 Prioridad:

21.10.2011 US 201113278874

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

04.04.2016

73 Titular/es:

**ETHICON, INC. (100.0%)
PO Box 151, U.S. Route 22
Somerville, New Jersey 08876, US**

72 Inventor/es:

**NGUYEN, NICK N.;
BHAUMIK, UJJAL y
WILLIAMS, HAL**

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 565 390 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).

Método de reprocesamiento de instrumentos

Descripción

5 ANTECEDENTES

i. Campo de la Invención

10 La presente invención se refiere de manera general al reprocesamiento, limpieza, esterilización y/o descontaminación de instrumentos médicos.

ii. Descripción de la Técnica Relacionada

15 En varias circunstancias, en endoscopio puede incluir una porción alargada, o tubo, que tiene un extremo distal que puede estar configurado para ser insertado en el cuerpo de un paciente y, además, una pluralidad de canales que se extienden a través de la porción alargada que pueden estar configurados para dirigir agua, aire, y/o cualquier otro fluido adecuado en un sitio quirúrgico. En algunas circunstancias, uno o más canales en un endoscopio pueden estar configurados para guiar un instrumento quirúrgico al sitio quirúrgico. En cualquier caso, un endoscopio puede además incluir un extremo proximal que tiene entradas en comunicación fluida con los canales y, además, una sección de cabeza de control que tiene una o más válvulas y/o interruptores, configurados para controlar el flujo o fluido a través de los canales. En la menos una situación, un endoscopio puede incluir un canal de aire, un canal de agua, y una o más válvulas dentro de la cabeza de control configuradas para controlar el flujo de aire y agua a través de los canales.

25 Los sistemas de descontaminación pueden usarse para reprocesar dispositivos médicos usados con anterioridad, como endoscopios, por ejemplo, de tal manera que los dispositivos médicos puedan usarse de nuevo. Existen una variedad de sistemas de descontaminación para reprocesar endoscopios. En general, dichos sistemas pueden incluir al menos una pileta de enjuagado en el que puede colocarse un endoscopio que se va a limpiar y/o desinfectar. La pileta de enjuagado está soportado comúnmente por un armazón que soporta una sistema de circulación de líneas, bombas y válvulas para el propósito de dirigir un agente limpiador y/o desinfectante en y/o sobre un endoscopio que ha sido colocado en la pileta. Durante el proceso de descontaminación, los canales dentro del endoscopio pueden evaluarse para verificar que los canales no estén obstruidos. En varias realizaciones, el sistema de circulación puede estar conectado de forma fluida con los canales del endoscopio por conectores que acoplan de forma desmontable con puertos que pueden definir los extremos de los canales. Dichos conectores pueden lograr un sellado estanco a los líquidos mientras estén unidos al endoscopio, y todavía pueden ser desmontados fácilmente a la finalización del proceso de descontaminación. Ejemplos de sistemas de descontaminación se describen en la US 2009/0062610, que describe una conexión de auto-desinfección de reprocesador de endoscopio automatizada, y la US 2006/0283483, que describe un sistema para lavar, esterilizar y conservar endoscopios.

40 El análisis anterior no debe tomarse como un rechazo del alcance de las reivindicaciones.

RESUMEN

45 La presente invención proporciona un método de utilización de un sistema de monitorización para mantener un volumen de fluido de reprocesamiento dentro de un depósito de suministro para un sistema de circulación de fluidos de un reprocesador de instrumentos como se establece en las reivindicaciones añadidas.

50 En al menos una forma, un reprocesador de instrumentos para limpiar un instrumento médico puede comprender una cámara configurada para recibir al instrumento médico, un suministro de fluido de reprocesamiento, una bomba de suministro en comunicación fluida con el suministro de fluido de reprocesamiento, en el que la bomba de suministro comprende una bomba de desplazamiento positivo, y un depósito en comunicación fluida con la bomba de suministro, en el que el depósito comprende una parte superior y una parte inferior, y en el que el depósito puede comprender una altura de fluido de procesamiento entre la parte superior y la inferior. El reprocesador de instrumentos puede comprender además un sensor lineal que se extiende entre la parte superior del depósito y la parte inferior del depósito, en el que el sensor lineal está configurado para detectar la altura del fluido de reprocesamiento y, además, un procesador en comunicación por señal con el sensor lineal, en el que el procesador está configurado para manejar la bomba de suministro cuando la altura de fluido de reprocesamiento está por debajo de una altura predeterminada, y en el que la altura predeterminada está entre la parte superior del depósito y la parte inferior del depósito. El reprocesador de instrumentos puede comprender además una bomba dispensadora en comunicación fluida con la parte inferior del depósito y la cámara, en el que la bomba dispensadora comprende una bomba de desplazamiento positivo, y en el que el procesador está configurado para manejar la bomba dispensadora.

65 En al menos una forma, un método para controlar el flujo del fluido de reprocesamiento a través de un

instrumento que tiene al menos un primer canal y un segundo canal puede comprender los pasos de manejar una bomba en comunicación fluida con una fuente de fluido de reprocesamiento, hacer fluir el fluido de reprocesamiento a través de un primer circuito de fluido que comprende una primera válvula y un primer sensor diferencial de presión, en el que el primer circuito de fluido está en comunicación fluida con la bomba y el primer canal, y hacer fluir el fluido de reprocesamiento a través de un segundo circuito de fluido que comprende una segunda válvula y un segundo sensor diferencial de presión, en el que el segundo circuito de fluido están en comunicación fluida con la bomba y el segundo canal. el método puede comprender además los pasos de detectar un primer diferencial de presión en el fluido de reprocesamiento que fluye en la primera válvula utilizando el primer sensor diferencial de presión, detectar un segundo diferencial de presión en el fluido de reprocesamiento que fluye en la segunda válvula utilizando el segundo sensor diferencial de presión, modular la primera válvula para controlar el primer caudal del fluido de reprocesamiento a través del primer canal utilizando una salida del primer sensor diferencial de presión, y modular la segunda válvula para controlar el segundo caudal del fluido de reprocesamiento a través del segundo canal utilizando una salida del segundo sensor diferencial de presión.

En al menos una forma, un reprocesador de instrumentos para limpiar un instrumento clínico que incluye un pasaje puede comprender una cámara configurada para recibir el instrumento médico, un conector de suministro configurado para ser acoplado fluidamente con el pasaje, una bomba configurada para presurizar un fluido de reprocesamiento y suministrar el fluido de reprocesamiento al conector de suministro, la bomba comprendiendo una entrada y una salida, y un sensor de presión manométrica posicionado para detectar la presión manométrica del fluido de reprocesamiento que fluye desde la salida de la bomba. El reprocesador de instrumentos puede comprender además un sistema de control de flujo que incluye una válvula en comunicación fluida con el conector de suministro, en el que la válvula está configurada para controlar un caudal de fluido de reprocesamiento a través del pasaje, y en el que la válvula comprende una entrada y una salida. El reprocesador de instrumentos puede incluir además un sensor diferencial de presión configurado para detectar una caída de presión en el fluido de reprocesamiento en lados opuestos de un orificio fijo, en el que el sensor diferencial de presión está posicionado corriente abajo con respecto del sensor de presión manométrico y corriente arriba con respecto a la salida de la válvula, y un procesador en comunicación por señal con el sensor diferencial de presión, en el que el procesador está configurado para interpretar el caudal en base a la caída de presión y mandar a la válvula al menos uno de al menos cerrarse parcialmente y al menos abrirse parcialmente.

En al menos una forma, un método para utilizar un sistema de monitorización para mantener un volumen de fluido de reprocesamiento dentro de un depósito de suministro para un sistema de circulación de fluidos de un reprocesador de instrumentos puede comprender los pasos de suministrar una cantidad de fluido de reprocesamiento al depósito de suministro desde una fuente de fluido de reprocesamiento, detectar la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro, y determinar si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro es más que una cantidad predeterminada. El método puede además comprender los pasos de manejar una bomba de llenado de desplazamiento positivo para suministrar fluido de reprocesamiento al depósito de suministro si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro es menor que la cantidad predeterminada, en el que la bomba de llenado de desplazamiento positivo está configurada para suministrar un volumen fijo de fluido de reprocesamiento por carrera, monitorizar la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro a medida que la bomba de llenado de desplazamiento positivo se está manejando, determinar si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro ha aumentado por un volumen de re-suministro igual al producto del volumen desplazado por carrera y el número de carreras de la bomba de llenado de desplazamiento positivo, y emitir una alerta si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro no ha aumentado por el volumen de re-suministro.

En al menos una forma, un método para controlar el flujo de fluido de reprocesamiento a través de un instrumento que comprende un canal puede comprender los pasos de manejar una bomba en comunicación fluida con una fuente de fluido de reprocesamiento, medir la presión manométrica del fluido de reprocesamiento que fluye desde la bomba, ajustar el flujo del fluido de reprocesamiento para ajustar la presión manométrica del fluido de reprocesamiento, y hacer fluir el fluido de reprocesamiento a través de un circuito de fluido que comprende una válvula y un sensor diferencial de presión, en el que el circuito de fluido está en comunicación fluida con la bomba y el canal. el método puede comprender además los pasos de detectar un diferencial de presión en el fluido de reprocesamiento que fluye en la válvula utilizando el sensor diferencial de presión, y modular la válvula para controlar el caudal de fluido de reprocesamiento a través del canal utilizando una salida del sensor diferencial de presión.

En al menos una forma, un método para controlar el flujo del fluido de reprocesamiento a través de un instrumento que tiene al menos un primer canal y un segundo canal, en el que el primer canal está definido por un primer valor de un parámetro y el segundo canal está definido por un segundo valor del parámetro, puede comprender los pasos de inicializar una bomba en comunicación fluida con una fuente de fluido de reprocesamiento para comenzar un ciclo operativo, suministrar el fluido de reprocesamiento a un primer circuito de fluido que comprende una primera válvula, en el que el primer circuito de fluido está en comunicación fluida con la bomba y el primer canal, y suministrar el fluido de reprocesamiento a un segundo circuito de fluido que comprende una segunda válvula, en el que el segundo circuito de fluido está en comunicación fluida con la bomba y el segundo canal. El

método puede comprender además el paso de modular la primera válvula para limitar el flujo de fluido de reprocesamiento a través del primer canal, en el que el flujo de fluido de reprocesamiento está limitado por una cantidad basada en la diferencia entre el primer valor del parámetro y el segundo valor del parámetro, por lo que el fluido de reprocesamiento fluye a través del primer canal y el segundo canal cuando se inicializa la bomba.

5

El análisis anterior no debe tomarse como un rechazo del alcance de las reivindicaciones.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 Las características y ventajas de esta invención, y la manera de alcanzarlas, serán aparentes y la misma invención será entendida mejor con referencia a la siguiente descripción de realizaciones de la invención tomadas en conjunto con los dibujos acompañantes, en los que:

15 La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un reprocesador de endoscopios de acuerdo con la menos una realización que comprende dos piletas;

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de las piletas del reprocesador de endoscopios de la FIG. 1;

La FIG. 3 es un diagrama de un subsistema del flujo del canal del reprocesador de endoscopios de la FIG. 1;

La FIG. 3A es un diagrama de un subsistema del flujo del canal para controlar la presión del fluido que fluye a través de él;

20 La FIG. 4 es una vista en perspectiva de un conjunto del colector que incluye una pluralidad de unidades de control del flujo;

La FIG. 5 es una vista en perspectiva del colector del conjunto del colector de la FIG. 4;

La FIG. 6 es una vista en perspectiva de una unidad de control del flujo configurado para controlar el flujo de fluido a través de un línea de suministro del canal del endoscopio;

25 La FIG. 7 es una vista en perspectiva de una válvula dosificadora de la unidad de control de flujo de la FIG. 6;

La FIG. 8 es una vista en perspectiva de la unidad de control de flujo de la FIG. 6 con la válvula dosificadora de la FIG. 7 retirada;

La FIG. 9 es una vista en perspectiva de un subconjunto de la unidad de control de la FIG. 6 que incluye un conjunto de placa de circuito impreso (PCB), un sensor de presión manométrico, y dos sensores de presión diferenciales;

30 La FIG. 10 es una vista en perspectiva del sensor de presión diferencial de la unidad de control de la FIG. 9.

La FIG. 11 es una vista en perspectiva del sensor de presión manométrico de la unidad de control de la FIG. 9;

La FIG. 12 es una vista en perspectiva de un sistema de administración de fluidos;

35 La FIG. 13 es una vista superior del sistema de administración de fluidos de la FIG. 12;

La FIG. 14 es una vista en alzado en sección transversal del sistema de administración de fluidos de la FIG. 12;

La FIG. 15 es una vista en alzado del sistema de administración de fluidos de la FIG. 12;

La FIG. 16 es un esquema del sistema de administración de fluidos de la FIG. 12; y

40 La FIG. 17 ilustra un endoscopio posicionado dentro del portador de endoscopio en la piletta de la FIG. 2.

Caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de varias vistas. Las ejemplificaciones expuestas en la presente ilustran ciertas realizaciones de la invención, en una forma, y como ejemplificaciones no se deben considerar que limitan el alcance de la invención de ninguna manera.

45

DESCRIPCIÓN DETALLADA

50 Se describirán ahora ciertas realizaciones ejemplares para proporcionar una comprensión global de los principios de la estructura, función, fabricación y uso de los dispositivos y métodos divulgados en la presente. Uno o más ejemplos de estas realizaciones se ilustran en los dibujos acompañantes. Los expertos en la técnica entenderán que los dispositivos y métodos descritos específicamente en la presente e ilustrados en los dibujos acompañantes son realizaciones ejemplares no limitativas y que el alcance de la invención de las varias realizaciones de la presente invención está definido únicamente por las reivindicaciones. Las características ilustradas o descritas en conexión con una realización ejemplar pueden combinarse con las características de otras realizaciones. Dichas modificaciones y variaciones se pretende que se incluyan dentro del alcance de la presente invención.

55

La referencia a lo largo de la especificación a "varias realizaciones", "algunas realizaciones", "una realización" o "la realización" o similares, significa que una característica, estructura o rasgo particular descrito en conexión con la realización está incluido en al menos una realización. Así, las apariciones de las frases "en varias realizaciones", "en algunas realizaciones", "en una realización" o " en una realización", o similares, en sitios a lo largo de la especificación no son necesariamente todas referentes a la misma realización. Además, las características, estructuras o rasgos pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones. Así, las características, estructuras o rasgos particulares ilustrados o descritos en conexión con una realización pueden combinarse, en todo o en parte, con las características, estructuras o rasgos de una o más otras realizaciones sin limitación. Dichas modificaciones y variaciones se pretende que estén incluidas dentro del alcance

65

de la presente invención.

Los términos "proximal" y "distal" se usan en la presente con referencia a un instrumento quirúrgico. El término "proximal" refiriéndose a la porción más cercana al clínico y el término "distal" refiriéndose a la porción localizada lejos del clínico. Se apreciará además que, por conveniencia y claridad, los términos espaciales como "vertical", "horizontal", "arriba" y "abajo" pueden usarse en la presente con respecto a los dibujos. Sin embargo, en algunas circunstancias, los dispositivos divulgados en la presente pueden usarse en muchas orientaciones y posiciones, y estos términos no se pretende que sean limitativos y/o absolutos.

Como se describe con anterioridad, en referencia a la FIG. 1, un reprocesador de instrumentos médicos, como un reprocesador de endoscopios 100, por ejemplo, puede configurarse para limpiar uno o más endoscopios. En ciertas realizaciones, el reprocesador de endoscopios puede configurarse para desinfectar y/o esterilizar un endoscopio. En varias realizaciones, el reprocesador de endoscopios puede comprender al menos una piletta 110, en el que cada piletta 110 puede configurarse para recibir un endoscopio en ella. Aunque el reprocesador de endoscopios 100 comprende dos piletas, por ejemplo, se prevén varias realizaciones alternativas que comprenden cualquier número adecuado de piletas 110. En varias realizaciones, el reprocesador 100 puede además incluir uno o más portadores de endoscopios 120 configurados para soportar un endoscopio en ellos que pueden ser colocados en cada piletta 110. En uso, un clínico puede colocar el endoscopio en el portador de endoscopios 120 y después posicionar el portador de endoscopios 120 dentro de la piletta 110. Alternativamente, el clínico puede posicionar el portador 120 en la piletta 110 y después posicionar el endoscopio en el portador 120. En cualquier caso, una vez que el endoscopio ha sido posicionado adecuadamente dentro de la piletta 110, se puede cerrar asegurar y/o sellar una puerta plegable 130 al marco 140 del reprocesador para encerrar el endoscopio dentro de la piletta 110. Después de eso, el clínico puede manejar el reprocesador de endoscopios 100 interactuando con un panel de control 150, por ejemplo. Las realizaciones ejemplares de la piletta 110, el portador 120, y la puerta plegable 130 se describen en una Solicitud de Patente de Estados Unidos en co-propiedad, presentada contemporáneamente titulada REPROCESADORES DE INSTRUMENTOS, SISTEMAS Y METODOS, Expediente Fiscal N° 110515. En referencia ahora a la FIG. 17, se ilustra un endoscopio 100 posicionado dentro de un portador 120 que está posicionado en una piletta 110. En varias realizaciones, el endoscopio 101 puede comprender varias porciones 102, 103 y/o 104 que pueden ser soportadas dentro del portador 120.

[019] En varias realizaciones, además de las anteriores, el reprocesador de endoscopios 100 puede incluir un sistema de circulación que puede hacer circular uno o más fluidos de reprocesamiento como detergente, esterilizante, desinfectante, agua, alcohol y/o cualquier otro fluido adecuado por ejemplo, a través del endoscopio y/o rociar el fluido en el endoscopio. El sistema de circulación puede comprender un suministro de fluido y una bomba de circulación, en el que la bomba de circulación puede estar conectada de forma fluida al suministro de fluido de tal manera que el fluido pueda ser extraído del suministro de fluido en el sistema de circulación. En ciertas realizaciones, el sistema de circulación puede incluir una cámara de mezclado en la que el fluido puede mezclarse con otro fluido, como agua, por ejemplo, en el que la cámara de mezclado puede estar en comunicación fluida con la bomba de circulación. En cualquier caso, en referencia ahora a la FIG. 2, cada piletta 110 puede comprender una o más boquillas de rociado 112 que pueden estar en comunicación fluida con la bomba de circulación de tal manera que el fluido presurizado por la bomba de circulación pueda ser expulsado del sistema de circulación a través de las boquillas 112 y sobre el endoscopio. En al menos una de dichas realizaciones, cada piletta 110 puede incluir una pluralidad de boquillas 1112 posicionadas alrededor del perímetro de la misma y una o más boquillas 112 que pueden pulverizar hacia arriba desde el suelo de la piletta, o protector contra salpicaduras, 111. Ciertas realizaciones ejemplares se describen con mayor detalle en una Solicitud de Patente de Estados Unidos en co-propiedad, presentada contemporáneamente titulada REPROCESADORES DE INSTRUMENTOS, SISTEMAS Y METODOS, Expediente Fiscal N° 110515.

En varias realizaciones, además de lo anterior, cada piletta 110 puede configurarse para guiar el fluido pulverizado en la misma hacia abajo hacia un desagüe 116 posicionado en la parte inferior de la misma en la que el fluido puede reentrar después en el sistema de circulación. Para limpiar, desinfectar y/o esterilizar los canales internos dentro del endoscopio, el reprocesador de endoscopios 100 puede incluir una o más líneas de suministro en comunicación fluida con la bomba del sistema de circulación que puede estar colocada en comunicación fluida con los canales internos del endoscopio. En varias realizaciones, en referencia de nuevo a la FIG. 2, cada piletta 110 puede incluir uno o más puertos 114 que pueden comprender los extremos de las líneas de suministro. En la realización ilustrada, cada piletta 110 tiene un banco de cuatro puertos 114 posicionados en lados opuestos de la misma, aunque se prevén otras realizaciones alternativas que pueden comprender cualquier número y disposición adecuados de los puertos 114. En ciertas realizaciones, el reprocesador de endoscopios 110 puede comprender además uno o más conductos flexibles que pueden ser conectados y/o acoplados herméticamente con los puertos 114 y los canales definidos en el endoscopio de tal manera que el fluido presurizado del sistema de circulación puede fluir a través de los puertos 114, los conductos flexibles, y después dentro del endoscopio. Los conductos flexibles y los conectores usados para acoplar herméticamente los conductos flexibles con el endoscopio se describen en la Solicitud de Patente U.S. N° de Serie 12/998.459, titulada CONECTOR FLUIDO PARA SISTEMA DE REPROCESAMIENTO DE ENDOSCOPIOS, que se presentó el 29 de agosto del 2011 y la Solicitud de Patente U.S. N° de Serie 12/98.458, titulada CONECTOR DE FLUIDOS DE DESCONECION RAPIDA, que también se presentó el

29 de Agosto del 2011.

En varias circunstancias, además de lo anterior, los canales definidos dentro del endoscopio pueden bloquearse u obstruirse por desechos, por ejemplo pueden impedir que el endoscopio sea limpiado, desinfectado y/o esterilizado apropiadamente. En algunas circunstancias, el desecho posicionado dentro de un canal del endoscopio puede al menos bloquear parcialmente el flujo del fluido a través del mismo reduciendo de este modo la velocidad a la que el fluido puede fluir a través del canal. Se prevén varias realizaciones de un reprocesador de endoscopios en la presente en las que el caudal de fluido a través de un canal del endoscopio puede ser monitorizado para evaluar si existe una obstrucción en el canal. En dichas realizaciones, el sistema de monitorización podría medir el caudal real del fluido y compararlo con el caudal del fluido que se esperaría dada la presión a la que el fluido se presurizó por la bomba de circulación. Ciertos sistemas de monitorización podrían también evaluar si los conectores del conducto flexible se acoplan herméticamente con el canal del endoscopio y/o los puertos 114 de la pileta, por ejemplo. En dichos sistemas, el sistema de monitorización podría detectar si el caudal del fluido está por encima de un caudal esperado, por ejemplo.

En referencia ahora al diagrama de la FIG. 3, un reprocesador de endoscopios puede comprender un subsistema de flujo 160 del canal que incluye un colector 166 en comunicación fluida en comunicación fluida con la bomba del sistema de circulación, indicada como bomba 162, que puede ser configurada para distribuir el fluido presurizado a las líneas de suministro de los canales del reprocesador de endoscopios y después a los canales del endoscopio. Dichas líneas de suministro del canal del reprocesador de endoscopios se indican como las líneas de suministro 164 en el diagrama de la FIG. 3. En varias realizaciones, cada línea de suministro 164 del reprocesador de endoscopios puede incluir al menos un sensor de presión diferencial 172, al menos una válvula dosificadora 174, y al menos un sensor de presión manométrica 176. En ciertas realizaciones, en referencia ahora a las FIGS. 6 y 9, cada línea de suministro 164 del canal del reprocesador puede incluir un conjunto de unidad de control 170 que comprende un armazón 171, un sensor de presión diferencial 172, una válvula dosificadora 174 y un sensor de presión manométrica 176. En al menos una de dichas realizaciones, cada armazón 171 puede incluir una entrada 168 y un pasaje interno que puede configurarse para dirigir el flujo o fluido a través de una entrada 173a y después a través de una salida 173b del sensor de presión diferencial 172. Entre la entrada 173a y la salida 173b del sensor de presión diferencial 172 se puede definir un orificio 175 (FIG. 10) que comprende un diámetro fijo. En al menos una de dichas realizaciones, el diámetro del orificio 175 puede ser constante a lo largo de la longitud del mismo. Dicho orificio podría crearse por un proceso de taladrado, por ejemplo. En varias otras realizaciones el diámetro del orificio 175 puede no ser constante a lo largo de la longitud del mismo. En cualquier circunstancia, dichos orificios pueden ser fijos en el sentido de que no cambian, o al menos cambian sustancialmente, a lo largo del tiempo. Como se describe con más detalle a continuación, en referencia ahora a las FIGS. 9 y 10, el sensor de presión diferencial 172 puede comprender además una pluralidad de contactos eléctricos 177 que pueden colocarse al sensor de presión diferencial 172 en comunicación por señal con un conjunto de placa de circuito impreso (PCB) 179 del conjunto de la unidad de control 170. Los contactos eléctricos 177 también pueden configurarse para suministrar al sensor de presión diferencial 172 con potencia eléctrica. Varios sensores de presión diferencial están disponibles comercialmente de Honeywell, por ejemplo.

Como se ha señalado anteriormente, el sensor de presión diferencial 172 puede estar en comunicación eléctrica y/o por señal con el conjunto de PCB 179. Más específicamente, el conjunto de PCB 179 puede incluir, entre otras cosas, un microprocesador y/o cualquier ordenador adecuado, por ejemplo, en el que el sensor de presión diferencial 172 puede configurarse para generar un potencial de voltaje que se comunica con el microprocesador del conjunto de PCB 179. En al menos una de dichas realizaciones, el microprocesador del conjunto de PCB 179 puede configurarse para interpretar el potencial de voltaje suministrado por el sensor de presión diferencial 172 y calcular el caudal del fluido que fluye a través del sensor de presión diferencial 172.

En ciertas realizaciones, además de lo anterior, una pluralidad de valores de caudal de fluido pueden almacenarse en una tabla de búsqueda definida dentro de la memoria programable en el conjunto de PCB 179, por ejemplo. A menudo, en varias realizaciones, los valores de los caudales de fluido esperados en la tabla de búsqueda pueden predecirse teóricamente mientras que, en ciertas realizaciones, los valores se pueden probar empíricamente y después almacenarse en la memoria programable. En cualquier caso, el caudal de fluido puede determinarse como una función de la presión manométrica del fluido que se está descargando por la bomba de circulación 162 y suministrando al colector 166. En al menos una de dichas realizaciones, un sensor de presión manométrica, como el sensor de presión manométrica 159 (FIG. 3), por ejemplo, puede posicionarse corriente abajo con respecto a la salida de la bomba de circulación 162 de tal manera que la presión manométrica del fluido que se está suministrando a cada una de las líneas de suministro 164 del canal del reprocesador puede ser medida. En dichas realizaciones, el sensor de presión manométrica 159 puede colocarse en comunicación eléctrica y/o por señal con cada conjunto de PCB 179 de las unidades de control de flujo 170 de tal manera que la presión manométrica del fluido puede comunicarse al microprocesador de cada conjunto de PCB 179 en la forma de un potencial de voltaje. Una vez que la presión manométrica del fluido se ha comunicado al conjunto de PCB 179, en varias realizaciones, el microprocesador puede derivar el caudal de fluido del fluido de la tabla de búsqueda y comparar el valor del caudal de fluido con el caudal de fluido objetivo. A menudo, el caudal real no coincidirá exactamente con el caudal objetivo y, por lo tanto, puede ser aceptable un intervalo de valores para el caudal real entre un valor objetivo mínimo y un

valor objetivo máximo.

5 En varias realizaciones, además de lo anterior, el caudal de fluido a través de la línea de suministro 164 del canal del reprocesador puede determinarse como una función de dos variables, la lectura de presión manométrica del sensor de presión manométrica 159, como se describe anteriormente y, además, la lectura de diferencial de presión del sensor de presión diferencial 172 de una unidad de control del flujo 170 correspondiente. Dicho sistema puede utilizar una pluralidad de tablas de búsqueda para derivar el caudal del fluido. Por ejemplo, por cada presión manométrica potencial del fluido que puede suministrarse al colector 166, como 35 psi, por ejemplo, podría almacenarse una tabla que correlaciona la lectura del sensor de presión diferencial 172 y el caudal esperado dentro de cada conjunto de PCB 179. En dichas realizaciones, se puede necesitar contabilizar un gran intervalo de presiones manométricas y, por lo tanto, pueden ser necesarias un gran número de tablas de búsqueda. En varias otras realizaciones, la presión del fluido que se está suministrando a las líneas de suministro 164 del reprocesador pueden limitarse a una presión particular o un intervalo limitado de presiones. En al menos una de dichas realizaciones, en referencia a la FIG. 3A, el sistema de circulación de fluidos del reprocesador de instrumentos 100 puede incluir una válvula limitadora de presión, como una válvula dosificadora 158, por ejemplo, que puede estar en comunicación fluida con la salida de la bomba de circulación 162 y un bucle de realimentación de fluido 157. En al menos una de dichas realizaciones, la válvula dosificadora 158 puede configurarse para redirigir una porción del fluido que se está descargando por la bomba 162 y retornar el fluido redirigido al sistema de circulación en una entrada posicionada corriente arriba con respecto a la bomba 162, por ejemplo, de tal manera que la presión del fluido que se está suministrando al colector 166 se proporciona a una presión constante, o al menos sustancialmente constante, como 35 psig, por ejemplo. En al menos una de dichas realizaciones, puede utilizarse un conjunto de PCB que incluye un microprocesador y/o cualquier ordenador adecuado, por ejemplo, que esté en comunicación eléctrica y/o por señal con el sensor de presión manométrica 1159 y la válvula dosificadora 158. En uso, cuando la presión manométrica del fluido está por encima de 35 psig, por ejemplo, el conjunto de PCB puede ordenar a la válvula dosificadora 158 que se abra una cierta cantidad, o una cantidad adicional, para permitir que el fluido, o más fluido, fluya a través del bucle de realimentación de fluido 157. En tales circunstancias, dichas acciones pueden bajar la presión del fluido que fluye al colector 166. En el caso de que la presión del fluido permanezca por encima de 35 psig, el conjunto de PCB podría ordenar a la válvula dosificadora 158 que se abra una cantidad adicional. Dichos pasos podrían repetirse cualquier número adecuado de veces para llegar a la presión deseada de fluido. En consecuencia, cuando la presión manométrica del fluido está por debajo de 35 psig, por ejemplo, el conjunto de PCB puede ordenar a la válvula dosificadora 158 que se cierre una cierta cantidad para reducir la tasa de fluido que fluye a través del bucle de realimentación de fluido 157. En dichas circunstancias, dichas acciones pueden elevar la presión del fluido que fluye al colector 166. En el caso de que la presión del fluido permanezca por debajo de 35 psig, el conjunto de PCB podría ordenar a la válvula dosificadora 158 que se cierre una cantidad adicional. Dichos pasos podrían repetirse cualquier número adecuado de veces para llegar a la presión deseada del fluido.

40 En vista de lo anterior, en varias realizaciones, la presión manométrica del fluido que se está suministrando a las unidades de control de flujo 170 de las líneas de suministro 164 del reprocesador puede controlarse de tal manera que se mantiene a una presión constante, o al menos sustancialmente constante. Por consiguiente, una de las variables para calcular el caudal del fluido que fluye a través de las líneas de suministro 164 del reprocesador puede mantenerse constante, o al menos sustancialmente constante. Por lo tanto, como resultado, el caudal del fluido a través de cada línea de suministro 164 del reprocesador y su unidad de control 170 asociada puede ser una función de sólo una variable, es decir, la lectura del sensor de presión diferencial 172. En al menos una de dichas realizaciones, puede ser necesaria sólo una tabla de búsqueda para calcular al caudal calculado, real y/o correlacionar el caudal calculado, real con el caudal objetivo para determinar si el caudal calculado, real está entre los valores aceptables mínimo y máximo para el caudal de fluido a través de la línea de suministro 164 del reprocesador.

50 En el caso de que el caudal de fluido real esté entre los valores máximo y mínimo aceptables para una canal del endoscopio dado, como se suministra al mismo por una línea de suministro 164 del reprocesador, el conjunto de PCB 179 de la unidad de control de flujo 170 correspondiente puede no ajustar la válvula dosificadora 174 y, en su lugar, puede continuar monitorizando el caudal del fluido que fluye a través de la unidad de control de flujo 170. En el caso de que el caudal real del fluido a través de la línea de suministro 164 del reprocesador esté por debajo del valor mínimo aceptable o por encima del valor máximo aceptable almacenados en la tabla de búsqueda para una presión manométrica dada para una línea de suministro 164 del reprocesador dada, el conjunto de PCB 179 puede abrir, abrir parcialmente, cerrar y/o cerrar parcialmente la válvula dosificadora 174 asociada con ella. En al menos una realización, en referencia a las FIGS. 6-8, la válvula dosificadora 174 puede comprender un orificio o cámara 180, un elemento de válvula posicionado dentro de la cámara 180, y un solenoide que puede activarse para rotar el elemento dentro de la cámara 180 entre una posición abierta en la que el fluido puede fluir a través de la cámara, una posición cerrada en la que el elemento obstruye el flujo de fluido a través del mismo, y/o cualquier otra posición adecuada entremedias.

65 En varias realizaciones, además de lo anterior, el microprocesador del conjunto de PCB 179 puede estar configurado para ajustar la posición del elemento de válvula dentro de la cámara 180 de la válvula de la válvula dosificadora 174. En uso, si el caudal de fluido real a través de la línea de suministro 164 del reprocesador es mayor

que el flujo de fluido objetivo, el solenoide de la válvula dosificadora 174 puede mover el elemento de válvula hacia su posición cerrada para constreñir adicionalmente el flujo de fluido a través de ella. De igual manera, se el caudal de fluido real a través de la línea de suministro 164 del reprocesador es menor que el caudal de fluido objetivo, el solenoide de la válvula dosificadora 174 puede mover el elemento de válvula hacia su posición abierta para reducir la constricción al fluido que fluye a través de ella. En varias realizaciones, el elemento de válvula puede rotarse desde una posición abierta a una primera posición para constreñir un orificio de la válvula una primer cantidad, como aproximadamente el 25%, por ejemplo, a una segunda posición para constreñir el orificio de la válvula a una segunda cantidad, como aproximadamente el 50%, por ejemplo, a una tercera posición para constreñir el orificio de la válvula una tercera cantidad, como aproximadamente el 75%, por ejemplo, y a una posición cerrada en la que el orificio de la válvula está constreñido aproximadamente al 100%, por ejemplo. En varias realizaciones, el elemento de válvula de la válvula dosificadora 174 se puede colocar en cualquier número adecuado de posiciones para proporcionar una constricción deseada al flujo de fluido a través de la válvula 174. En cualquier caso, la posición del elemento de válvula puede controlarse por un potencial de voltaje aplicado al solenoide de la válvula por el conjunto de PCB 179 en el que, por ejemplo, un potencial de voltaje más bajo aplicado al solenoide de la válvula puede resultar en que el elemento de válvula sea orientado en una posición que es más cercana a su posición de completamente cerrada en comparación a cuando se aplica un potencial de voltaje más alto al solenoide de la válvula que orienta el elemento de válvula en una posición que está más cercana a su posición completamente abierta, por ejemplo.

En varias circunstancias, como resultado de lo anterior, el conjunto de PCB 179 puede estar configurado para monitorizar continuamente el caudal del fluido que fluye a través de la línea de suministro 164 del reprocesador y ajustar la válvula dosificadora 174 para aumentar y/o reducir la tasa de de fluido que fluye a través de la línea de suministro 164 del reprocesador y, en consecuencia, del canal del endoscopio acoplado de manera fluida a ella. En varias realizaciones, además de lo anterior, el conjunto de PCB 179 puede estar configurado para mantener el caudal del fluido en y/o cerca de un caudal deseado. En realizaciones donde el fluido que se hace circular es un esterilizante o una solución que incluye un esterilizante, por ejemplo, el esterilizante puede esterilizar el endoscopio; sin embargo, el esterilizante puede también afectar negativamente o degradar el endoscopio. Por lo tanto, en vista de lo anterior, el subsistema de flujo 160 del canal puede configurarse para suministrar un flujo mínimo suficiente de esterilizante al endoscopio para esterilizar el endoscopio y sin embargo limitar el flujo máximo de esterilizante al endoscopio de tal manera que el esterilizante no degrade demasiado el endoscopio. De manera similar, en vista de lo anterior, el subsistema de flujo 160 del canal puede configurarse para suministrar un flujo mínimo suficiente de desinfectante al endoscopio para desinfectar el endoscopio y sin embargo limitar el flujo máximo de desinfectante al endoscopio de tal manera que el desinfectante no degrade demasiado el endoscopio. En varias realizaciones, cada línea de suministro del canal del endoscopio puede incluir además un segundo sensor de presión diferencial, como el sensor de presión diferencial 178, por ejemplo, que puede también detectar el caudal del fluido a través de la línea de suministro 164 del reprocesador. En al menos una de dichas realizaciones, el primer sensor de presión diferencial 172 y el segundo sensor de presión diferencial 178 de un conjunto de unidad de control 172 pueden colocarse en paralelo entre sí en donde, en el caso de que los sensores de presión 172 y 178 suministren apreciablemente diferentes lecturas de voltaje al conjunto de PCB 179, el conjunto de PCB 179 pueda ejecutar una rutina de acción correctora que podría incluir cerrar la válvula dosificadora 174, por ejemplo, y/o emitir una alerta o aviso al operario de que el conjunto de unidad de control 170 puede necesitar ser revisado.

Como se ha señalado anteriormente, cada válvula dosificadora 174 puede configurarse para controlar la condición de un orificio variable. En al menos una de dichas realizaciones, cada válvula dosificadora 174 puede comprender un elemento de desplazamiento como un resorte, por ejemplo, que puede configurarse para desplazar el elemento de válvula de la válvula dosificadora 174, tratada anteriormente, en una condición cerrada normalmente. El solenoide de la válvula dosificadora 174, como también se ha tratado anteriormente, puede accionarse para mover el elemento de válvula en una posición al menos parcialmente abierta. En al menos una realización, una serie de pulsos de voltaje pueden aplicarse al solenoide desde el conjunto de PCB 179 correspondiente que pueden controlar el grado, o cantidad, en la que el elemento de válvula se abre. En al menos una de dichas realizaciones, cuanto mayor frecuencia en la que los pulsos de voltaje se aplican al solenoide, mayor puede ser el orificio variable permitiendo de este modo un caudal mayor de fluido a través de la misma. En consecuencia, cuanto menor frecuencia se apliquen los pulsos de voltaje al solenoide, menor puede ser el orificio variable permitiendo de este modo un caudal menor de fluido a través de la misma. Si los pulsos de voltaje no se aplican más al solenoide de la válvula dosificadora 174, el elemento de desplazamiento puede mover el elemento de válvula a una condición cerrada de nuevo. Se prevén varias otras realizaciones en las que el elemento de válvula se desplaza a una condición normalmente abierta y el solenoide de la válvula dosificadora puede actuar para desplazar del elemento de válvula a una condición al menos parcialmente cerrada. En varias otras realizaciones, una válvula para controlar el orificio puede configurarse para alternar un elemento de válvula entre una posición completamente abierta y una posición completamente cerrada y controlar la tasa de fluido que fluye a través de la misma controlando el tiempo en que el elemento de válvula está cerrado en comparación con el tiempo en el que el elemento de válvula está abierto. En al menos una de dichas realizaciones, el elemento de válvula puede alternarse rápidamente entre sus condiciones abierta y cerrada por un solenoide, por ejemplo.

Además de lo anterior, cada línea de suministro 164 del reprocesador pueden incluir un conjunto de unidad

de control 170 en el que los conjunto de unidades de control 170 pueden configurarse para controlar el flujo de fluido a través de las líneas de suministro 164 del reprocesador independientemente una de otra. En varias realizaciones, los conjuntos de unidades de control 170 pueden no estar en comunicación eléctrica y/o por señal entre sí. En dichas realizaciones, cada conjunto de unidad de control 170 está configurado para monitorizar y ajustar el caudal del fluido que fluye a través de una línea de suministro 164 del reprocesador sin comunicarse con los otros conjuntos de unidades de control 170. En varias otras realizaciones, sin embargo, los conjuntos de unidades de control 170 pueden estar en comunicación eléctrica y/o por señal entre sí de tal manera que ciertos parámetros del fluido dentro de las líneas de suministro 164 del reprocesador podrían compararse entre sí, por ejemplo. En cualquier caso, el conjunto de PCB 179 de una unidad de control 170 puede programarse para abrir completamente la válvula dosificador 174 del mismo en el caso de que la presión manométrica que sale de la unidad de control 170 exceda una presión máxima predeterminada, como aproximadamente 21,75 psig, por ejemplo. En varias realizaciones, el sensor de presión manométrica 176 de un conjunto de unidad de control 170, mencionado anteriormente, puede configurarse para, uno, detectar la presión manométrica del fluido que sale de la válvula difusora 174 de una línea de suministro 164 del reprocesador y, dos, comunicar un potencial de voltaje a su conjunto de PCB 179 correspondiente que puede interpretar el potencial de voltaje en una presión manométrica. En comparación con los sensores de presión diferencial 172 y 178 que pueden detectar una caída de presión en el fluido entre dos puntos en una línea de suministro de fluido, los sensores de presión manométrica 176 pueden detectar la presión real del fluido, o presión manométrica. En varias realizaciones, en referencia a las FIGS. 9 y 11, un sensor de presión manométrica 176 puede comprender un pasaje 185 que puede configurarse para dirigir el flujo de fluido pasado un elemento de detección a una salida 183 de la unidad de control de flujo 170. De manera similar a lo anterior, cada sensor de presión manométrica 176 puede comprender una pluralidad de contactos eléctricos 187 que pueden colocar el sensor de presión manométrica 176 en comunicación eléctrica y/o por señal con su correspondiente conjunto de PCB 179.

Además de lo anterior, el colector 166 del sistema de circulación de fluido 160 puede configurarse para distribuir el fluido que fluye a través del mismos a ocho líneas de suministro 164 del reprocesador de endoscopios y las canales del endoscopio asociados con ellas. En referencia ahora a la FIG. 5, el colector 166 puede incluir una entrada 161, ocho salidas 163, y una segunda entrada 165 posicionada en un extremo opuesto del colector 166. En varias realizaciones, el colector 166 puede configurarse para recibir y distribuir varios fluidos diferentes a través del funcionamiento del reprocesador de endoscopios 100. En referencia a la FIG. 3 de nuevo, la entrada 161 del colector 166 puede configurarse para recibir un flujo de solución que comprende agua y detergente, entre otras cosas, de la bomba 162. En varias realizaciones, una o más válvulas pueden ser operadas para colocar la bomba 162 en comunicación fluida con una fuente de agua de tal forma que la bomba 162 pueda bombear agua en las líneas de suministro 164. En ciertas realizaciones, una o más válvulas pueden ser operadas para colocar la bomba 162 en comunicación fluida con una fuente de esterilizante, o solución esterilizante, de tal forma que la bomba 162 pueda bombear el esterilizante en las líneas de suministro 164. en al menos una realización, en referencia de nuevo a la FIG. 5, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender una o más válvulas, como la válvula 167, por ejemplo, que puede operarse para permitir un flujo de aire presurizado desde una fuente de aire presurizado 190, por ejemplo, al colector 166. En al menos una de dichas realizaciones, el aire presurizado puede forzar a cualquier agua, detergente y/o esterilizante restante fuera de los canales del endoscopio. En ciertas realizaciones, el reprocesador de endoscopios 100 puede además comprender un suministro de alcohol 191 y una bomba que puede configurarse para extraer alcohol del suministro de alcohol 191 e introducir el alcohol en el colector 166 a través de la segunda entrada 165, por, ejemplo. En al menos una de dichas realizaciones, se puede posicionar una válvula de retención 192 intermedia a dicha bomba y la segunda entrada 165 de tal forma que otros fluidos del colector 166 no puedan fluir en el suministro de alcohol 191.

En vista de los anterior, un reprocesador de instrumentos puede configurarse para suministrar uno o más fluidos presurizados a los canales de un instrumento, como un endoscopio, por ejemplo. En varias realizaciones, pueden monitorizarse los caudales de los fluidos que se están suministrando a los canales del endoscopio. EN el caso de que el caudal del fluido que se está suministrando a un canal del endoscopio esté por debajo de un caudal objetivo o un caudal mínimo aceptable, el reprocesador de instrumentos puede aumentar el caudal del fluido que fluye a través del mismo. En el caso de que el caudal del fluido que se está suministrando a un canal del endoscopio esté por encima de un caudal objetivo o un caudal máximo aceptable, el reprocesador de instrumentos puede disminuir el caudal del fluido que fluye a través del mismo. En ciertas realizaciones, el reprocesador de instrumentos puede incluir una pluralidad de líneas de suministro que suministran a los canales del endoscopio con fluido en el que cada línea de suministro puede incluir un orificio de la válvula variable que puede modularse para ajustar el caudal del fluido que pasa a través de la misma. En varias realizaciones, el orificio de la válvula variable de cada línea de suministro puede ser parte de un conjunto de bucle cerrado que incluye un sensor diferencial de presión del orificio fijo configurado para detectar el caudal del fluido. En varias realizaciones, el sensor diferencial de presión puede posicionarse corriente arriba respecto al orificio de la válvula variable y corriente abajo con respecto a la bomba de circulación. En al menos una realización, el reprocesador de instrumentos puede además incluir un sensor de presión manométrica para detectar una presión manométrica del fluido que sale de la bomba de circulación y un sistema de control de presión que puede configurarse para modular la presión del fluido en relación a una presión objetivo. En al menos una de dichas realizaciones, el sensor de presión diferencial puede posicionarse corriente abajo con respecto al sensor de presión manométrica y el sistema de control de presión.

Como se ha descrito anteriormente, el sistema de circulación de fluidos del reprocesador de endoscopios 100 puede configurarse para circular un fluido a través de un endoscopio y/o rociar el fluido sobre la superficie exterior del endoscopio. En varias realizaciones, en referencia ahora a la FIG. 8, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender un sistema dispensador de fluidos 200 que puede configurarse para dispensar uno o más fluidos al sistema de circulación de fluidos. En varias realizaciones, en referencia ahora a las FIGS. 12-16, el sistema dispensador de fluidos 200 puede comprender dos o más subsistemas dispensadores de fluidos separados, como los subsistemas dispensadores de fluidos 200a y 200b, por ejemplo, que pueden cada uno ser configurados para dispensar un fluido diferente, por ejemplo, al sistema de circulación de fluidos. En varias realizaciones, en referencia ahora a la FIG. 16, el reprocesador de endoscopios 100 puede incluir un área de almacenamiento que puede configurarse para alojar uno o más contenedores de un fluido, como un contenedor de esterilizante 201a y/o de detergente 201b, por ejemplo, en el mismo en el que el reprocesador de endoscopios 100 puede además incluir uno o más conectores de fluido que pueden cada uno estar acoplados herméticamente con uno o más de los contenedores de fluido. En ciertas realizaciones, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender además un lector de RFID y/o lector de código de barras que pueden configurarse para leer una etiqueta RFID y/o código de barras en el contenedor de fluido para asegurar que, uno se está usando el fluido correcto y, dos, que el fluido se está usando para una determinada fecha de caducidad, por ejemplo. En cualquier caso, una vez que el conector de fluido se ha acoplado con el contenedor de fluido, el sistema dispensador de fluido 200 puede configurarse para extraer el fluido del contenedor de fluido y dispensarlo al sistema de circulación, como se describe con más detalle a continuación.

En varias realizaciones, además de lo anterior, el subsistema de fluido 200a puede incluir una bomba de suministro 210, un depósito 220, y una bomba dispensadora 230. En ciertas realizaciones, la bomba de suministro 210 puede incluir una entrada 211 en comunicación fluida con el contenedor de fluido y/o cualquiera otra fuente de fluido adecuada. En al menos una realización, la bomba de suministro 210 puede comprender una bomba de desplazamiento positivo que, en al menos una de dichas realizaciones, puede comprender un pistón configurado para desplazar una cantidad fija de volumen, o fluido, por carrera de pistón. Más específicamente, en referencia principalmente a la FIG. 14, la bomba de suministro 210 puede comprender un pistón 212 que puede ser configurado para moverse, o alternarse, dentro de un cilindro 213 entre una primera posición o punto muerto inferior (BDC), y una segunda posición o punto muerto superior (TDC), para extraer fluido al cilindro 213 y empujar al fluido a través de la salida 214 del cilindro. En ciertas realizaciones, la bomba de suministro 210 puede comprender además un empujador de válvula 215 que puede ser contactado por el pistón 212 para abrir un elemento de válvula y permitir al fluido salir a través de la salida 214 de la bomba cuando el pistón 212 llega a su posición TDC. Cuando el pistón 212 retorna a su posición BDC, un resorte de la válvula posicionado detrás del empujador de válvula 215, por ejemplo, puede configurarse para retornar el elemento de válvula y el empujador de válvula 215 a una posición de reposo en la que la salida 214 está cerrada herméticamente hasta que el elemento de válvula y el empujador de válvula 215 se levantan de nuevo por el pistón 212 durante la siguiente carrera del mismo. Como se describe con mayor detalle a continuación, la salida 214 de la bomba de suministro 210 puede estar en comunicación fluida con el depósito 220 de tal manera que el fluido presurizado por la bomba de suministro 210 pueda ser descargado en una cavidad interna 221 definida en el depósito 220.

En varias realizaciones, el depósito 220 puede incluir una porción inferior 222, un armazón 223 y una porción superior 224, en la que, en la menos una realización, la salida 214 de la bomba de suministro 210 puede estar en comunicación fluida con la cavidad interna 221 del depósito 220 a través de un puerto 228 de la porción inferior 222, por ejemplo. En otras varias realizaciones, la bomba de suministro 210 puede estar en comunicación fluida con la cavidad 211 del depósito a través de un puerto en el armazón 223 y/o la parte superior 224, por ejemplo. En cualquier caso, la porción inferior 222 y la porción superior 224 pueden estar acopladas herméticamente con el armazón 223 en el que, en la menos una realización, la porción inferior 222 y la porción superior 224 pueden configurarse para acoplar el armazón 223 en una disposición de ajuste a presión y/o montaje a presión, por ejemplo. En varias realizaciones, la porción inferior 222 y la porción superior 224 pueden estar compuestas de un material plástico que puede no degradarse por el fluido contenido dentro del depósito 220, por ejemplo. En ciertas realizaciones, el depósito 220 puede además incluir un sello, como una junta tórica 229, por ejemplo, que puede posicionarse intermedia a la porción inferior 222 y el armazón 223 y un sello, como una junta tórica 229, por ejemplo, posicionada intermedia al armazón 223 y la parte superior 224 que puede evitar que los fluidos se filtren fuera del depósito 220. En varias realizaciones, el armazón 223 puede estar compuesto de cualquier material adecuado, como cristal, por ejemplo. En al menos una realización, el armazón 223 puede estar compuesto de borosilicato, por ejemplo, que puede no degradarse por el fluido contenido dentro del depósito 220.

Como se ha tratado anteriormente, la bomba de suministro 210 puede configurarse para suministrar una cantidad fija de fluido a la cavidad interna 221 del depósito por cada carrera del pistón 212 de la bomba de suministro. En uso, la bomba de suministro 210 puede operarse un número adecuado de veces, o ciclos, para llenar la cavidad interna 221 y/o llenar la cavidad interna 221 por en cima de un nivel, o altura, predeterminado, dentro de la cavidad interna 221. En ciertas realizaciones, el depósito 220 puede incluir una línea de rebose 227 que puede ser configurada para purgar fluido de vuelta a la fuente de fluido, por ejemplo, en el caso de que el depósito 220 esté sobrellenado. En varias realizaciones, en referencia de nuevo a la FIG. 14, la cavidad interna 221 puede tener una

5 parte inferior 225, una parte superior 226 y una altura definida entre la parte inferior 225 y la parte superior 226. En al
 10 menos una de dichas realizaciones, la cavidad interna 221 puede ser cilíndrica y puede tener una circunferencia
 constante a lo largo de la altura de la misma mientras que, en otras realizaciones, la cavidad interna 221 puede tener
 cualquier configuración adecuada. En varias realizaciones, como resultado de lo anterior, cada ciclo de la bomba de
 suministro 210 puede elevar la altura del fluido dentro de la cavidad interna 221 del depósito una cierta, o fija,
 cantidad. En al menos una realización, la cantidad de fluido en el depósito 220 puede mantenerse manejando la
 bomba de suministro 210 el mismo número de carreras que se ha hecho funcionar la bomba dispensadora 230, por
 ejemplo. En ciertas realizaciones, el depósito 210 puede comprender un sensor, como un sensor de nivel 240, por
 ejemplo, que puede configurarse para detectar la altura del fluido dentro de la cavidad 221 del depósito y/o cambios
 en la altura del fluido dentro de la cavidad 221 del depósito, como se describe con más detalle a continuación.

15 En varias realizaciones, además de lo anterior, el sensor de nivel 240 puede comprender un sensor
 analógico y puede ser montado en el armazón 223 del depósito. en al menos una realización, el armazón 223 puede
 estar compuesto de cristal y el sensor de nivel 240 puede estar unido al cristal usando al menos un adhesivo, por
 ejemplo. En al menos una de dichas realizaciones, el sensor de nivel puede comprender un sensor capacitivo, como
 un sensor capacitivo lineal, por ejemplo, que puede tener un primer extremo 241 posicionado en o adyacente a la
 parte inferior 225 de la cavidad 221 del depósito y un segundo extremo 242 posicionado en o adyacente a la parte
 superior 226 de la cavidad 221 del depósito. En dichas realizaciones, el sensor de nivel 240 puede configurarse para
 20 generar una primer, o bajo, voltaje cuando la cavidad interna 211 está vacía, o al menos sustancialmente vacía, y un
 segundo, o alto, voltaje cuando la cavidad interna 211 está llena, o al menos sustancialmente llena. Además, el
 sensor de nivel 240 puede configurarse para generar un intervalo de voltajes entre el voltaje bajo y el voltaje alto,
 dependiendo del nivel de fluido dentro de la cavidad 211 del depósito. Más particularmente, en varias realizaciones,
 el voltaje generado por el sensor de nivel 240 puede ser una función de la altura de fluido dentro de la cavidad 221
 del depósito y, por lo tanto, el voltaje puede aumentar a medida que aumenta la altura del fluido. En al menos una de
 25 dichas realizaciones, el voltaje puede ser linealmente proporcional a la altura del fluido, por ejemplo, en el que, en al
 menos una realización, el voltaje bajo puede ser aproximadamente cero voltios y el voltaje alto puede ser
 aproximadamente cinco voltios, por ejemplo.

30 En varias realizaciones, el subsistema dispensador de fluido 200a puede además comprender una bomba
 dispensadora 230 que puede estar en comunicación fluida con la cavidad interna 211 del depósito 210 y puede
 configurarse para extraer el fluido de la cavidad 211 del depósito y dispensar el fluido al sistema de circulación del
 fluido, y/o una cámara de mezclado dentro del sistema de circulación del fluido del reprocesador de endoscopios
 100. En al menos una realización, la entrada a la bomba dispensadora 230 puede estar en comunicación fluida con
 la parte inferior 225 de la cámara interna 221 a través de un puerto 238 en la porción inferior 222 del depósito. En
 35 ciertas realizaciones, la bomba dispensadora 230 puede comprender una bomba de desplazamiento positivo que
 puede configurarse para desplazar un volumen fijo de fluido por carrera. Una bomba de desplazamiento positivo se
 describe con detalle en conexión con la bomba de suministro 210 y dicho análisis no se repite en la presente en aras
 de la brevedad. En algunas realizaciones, la bomba de suministro 210 y la bomba dispensadora 230 pueden ser
 idénticas, o al menos casi idénticas. En al menos una realización, la bomba dispensadora 230 puede configurarse
 40 para desplazar la misma, o al menos sustancialmente la misma, cantidad de volumen, o fluido, por carrera que la
 bomba de suministro 210.

45 En uso, la bomba de suministro 210 puede manejarse para llenar la cámara interna 221 del depósito 220
 hasta que el nivel de fluido ha llegado o excedido una altura predeterminada dentro de la cámara 221. En varias
 realizaciones, el subsistema dispensador de fluido 200a puede comprender un ordenador, o microprocesador, como
 el conjunto de PCB 250, por ejemplo, que puede estar en comunicación eléctrica y/o por señal con la bomba de
 suministro 210, la bomba dispensadora 230, y/o el sensor de nivel 240. En al menos una de dichas realizaciones, el
 conjunto de PCB 250 puede configurarse para detectar el potencial de voltaje generado por el sensor de nivel 240 y
 50 calcular la altura de fluido dentro del depósito 220 como una función del potencial de voltaje. En el caso de que el
 conjunto de PCB 250 calcule que el fluido dentro del depósito 220 está por debajo de la altura predeterminada, el
 conjunto de PCB 250 puede manejar la bomba de suministro de fluido 210 hasta que el nivel de fluido haya
 alcanzado o excedido la altura predeterminada. En al menos una realización, el conjunto de PCB 250 puede no
 manejar la bomba dispensadora 230 cuando el nivel de fluido en el depósito 220 está por debajo de la altura
 predeterminada. En el caso de que el conjunto de PCB 250 calcule que el nivel de fluido en el depósito 220 esté a o
 55 por encima de la altura predeterminada, el conjunto de PCB 250 puede manejar la bomba dispensadora 230 para
 suministrar al sistema de circulación de fluido con el fluido, cuando sea necesario. En ciertas realizaciones, el
 conjunto de PCB 250 puede configurarse para manejar la bomba de suministro 210 antes de manejar la bomba
 dispensadora 230 de tal forma que exista un suministro suficiente del fluido en el depósito 220 antes de que se
 maneje la bomba dispensadora 230. En al menos una realización, el conjunto de PCB 250 puede configurarse para
 60 manejar la bomba de suministro 210 después de manejar la bomba dispensadora 230 para rellenar el suministro de
 fluido dentro del depósito 220. En varias realizaciones, el conjunto de PCB 250 puede configurarse para manejar la
 bomba dispensadora 230 y la bomba de suministro 210 simultáneamente de tal manera que el fluido en el depósito
 220 pueda ser rellenado a medida que está siendo dispensado por la bomba dispensadora 230.

65 Como se ha señalado anteriormente, la bomba de suministro 210 puede comprender una bomba de

desplazamiento positivo y, en dichas realizaciones, el conjunto de PCB 250 puede configurarse para monitorizar si la bomba de suministro 210 está administrando una cantidad correcta de fluido al depósito 220 por carrera del pistón 212 de la bomba. Más específicamente, la información relativa al desplazamiento volumétrico fijado de la bomba de suministro 210 puede programarse dentro del conjunto de PCB 250 de tal manera que el conjunto de PCB 250 puede evaluar si el aumento en el volumen de fluido dentro del depósito 220 por carrera de la bomba de suministro 210, como se ha medido por el sensor de nivel de fluido 240, concuerda con el desplazamiento volumétrico de la bomba de suministro 210. En el caso de que el aumento en el fluido dentro del depósito 220 por carrera de la bomba de suministro 210, como se ha medido por el sensor de nivel de fluido 240, sea igual, o al menos suficientemente igual, al desplazamiento volumétrico fijado de la bomba de suministro 210, el conjunto de PCB 250 puede señalar al operario del reprocesador de endoscopios 100 que la bomba de suministro 210 está suficientemente suministrada con fluido de la fuente de fluido. En el caso de que el aumento en fluido dentro del depósito 220 por carrera de la bomba de suministro 210, como se ha medido por el sensor de nivel de fluido 240, no sea igual, o al menos suficientemente igual, al desplazamiento volumétrico fijado de la bomba de suministro 210, el conjunto de PCB 250 puede señalar al operario del reprocesador de endoscopios 100 que la bomba de suministro 210 no está lo suficientemente suministrada con fluido de la fuente de fluido y que la fuente de fluido puede necesitar ser examinada ya que la fuente de fluido puede estar vacía, por ejemplo. En varias circunstancias, examinar la fuente de fluido puede incluir reemplazar o rellenar la fuente de fluido. En varias realizaciones, el depósito 220 puede contener una cantidad de fluido en el mismo que puede ser suficiente para suministrar el reprocesador de endoscopios 100, como sea necesario, mientras que el operario examina la fuente de fluido. En reprocesadores de endoscopios anteriores, los sistemas de circulación de fluido de los mismos extraían fluido directamente de la fuente de fluido y, por lo tanto, el reprocesador de endoscopios no podía identificar que la fuente de fluido se había vaciado hasta que un ciclo de funcionamiento había ya empezado y la falta de fluido había interrumpido el ciclo de funcionamiento.

En varias realizaciones, además de lo anterior, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender dos piletas 110, por ejemplo, que pueden cada una ser configuradas de tal manera que un endoscopio pueda ser limpiado, desinfectado y/o esterilizado en las mismas. En ciertas realizaciones, en referencia de nuevo a la FIG. 16, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender un sistema de circulación de fluido separado, como los sistemas de circulación 290a y 290b, por ejemplo, para suministrar fluido a cada piletta 110. En dichas realizaciones, el subsistema dispensador de fluido 200a puede configurarse para suministrar a ambos sistemas de circulación de fluido 290a, 290b con fluido de la fuente de fluido 201a y, de manera similar, el subsistema dispensador de fluido 200b puede ser configurado para suministrar a ambos sistemas de circulación de fluido 290a, 290b con fluido de la fuente de fluido 201b. En al menos una de dichas realizaciones, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender una válvula 280a que puede estar, uno, en comunicación fluida con la bomba dispensadora 230 del subsistema dispensador de fluidos 200a y, dos, en comunicación fluida selectiva con los sistemas de circulación de fluido 290a, 290b de tal forma que un fluido pueda suministrarse selectivamente a los sistemas de circulación de fluido 290a, 290b desde la fuente de fluido 201a. De manera similar, el reprocesador de endoscopios 100 puede comprender una válvula 280b que puede estar, uno, en comunicación fluida con la bomba dispensadora 203 del subsistema dispensador de fluido 200b y, dos, en comunicación fluida selectiva con los subsistemas de circulación de fluido 290a, 290b de tal forma que un fluido puede suministrarse selectivamente a los sistemas de circulación de fluido 290a, 290b desde la fuente de fluido 201b. Antes de ejecutar un ciclo de funcionamiento de un sistema de circulación de fluido, en ciertas realizaciones, el sistema de circulación de fluido puede requerir una cantidad del fluido, como un detergente y/o esterilizante, por ejemplo, del subsistema dispensador de fluido 200a. En dichas realizaciones, además de lo anterior, el conjunto de PCB 250 puede programarse para mantener una cantidad de fluido dentro del depósito 220 del subsistema 200a de tal manera que, cuando se necesita fluido para suministrar a un sistema de circulación de fluido 290a, 290b, el fluido esté disponible sin tener que manejar la bomba de suministro 210. En varias circunstancias, la cantidad de fluido necesitado de un depósito 220 por el sistema de circulación de fluido puede ser mayor que el volumen de fluido que puede ser suministrado por una única carrera de la bomba dispensadora 230 y, por lo tanto, pueden requerirse varias carreras de la bomba dispensadora 230. En cualquier caso, la cantidad de un fluido particular necesitado por un sistema de circulación de fluido antes de un ciclo de funcionamiento del reprocesador de instrumentos 100 puede igualar la cantidad mínima de fluido que se puede programar en el conjunto de PCB 250 para mantener en un depósito 220. En ciertas realizaciones, el conjunto de PCB 250 puede programarse para mantener suficiente fluido en un depósito 220 para suministrar a ambos sistemas de circulación con un fluido particular para comenzar sus ciclos de funcionamiento sin la necesidad de ser rellenados por la bomba de suministro 210 correspondiente. Por supuesto, además de lo anterior, la bomba de suministro 210 podría entonces ser manejada para rellenar el depósito 220 después de que ambos sistemas de circulación de fluido hayan sido suministrados con una cantidad suficiente de fluido. A la vista de lo anterior, en varias realizaciones, un depósito 220 puede tener fluido suficiente contenido en el mismo para suministrar al menos un ciclo de funcionamiento de un sistema de circulación de fluido antes de que la bomba de suministro 210 correspondiente sea activada para rellenar el depósito 220 en el que, en el caso de que la bomba de suministro 210 sea incapaz de rellenar el depósito 220 debido a un suministro de fluido vacío, por ejemplo, al operario del reprocesador de endoscopios 100 se le dé la oportunidad de reemplazar el suministro de fluido antes del siguiente ciclo de funcionamiento de un sistema de circulación de fluido.

Además de lo anterior, la bomba dispensadora 230 puede comprender una bomba de desplazamiento positivo y, en tales realizaciones, el conjunto de PCB 250 puede monitorizar si la bomba dispensadora 230 está

5 extrayendo una cantidad correcta de fluido por carrera del depósito 220. Más específicamente, la información
referente al desplazamiento volumétrico fijado de la bomba dispensadora 230 puede programarse dentro del
conjunto de PCB 250 de tal forma que el conjunto de PCB 250 pueda evaluar si la disminución de fluido dentro del
depósito 220 por carrera de la bomba dispensadora 230, como se ha medido por el sensor de nivel de fluido 240,
10 concuerda con el desplazamiento volumétrico fijado de la bomba dispensadora 230. En el caso de que la disminución
de fluido dentro del depósito 220 por carrera de la bomba dispensadora 230 sea igual, o al menos suficientemente
igual, al desplazamiento volumétrico fijado de la bomba dispensadora 230, como se ha medido por el sensor de nivel
de fluido 240, el conjunto de PCB 250 puede señalar al operario del reprocesador de endoscopios 100 que la bomba
dispensadora 230 está siendo suficientemente suministrada con fluido del depósito 220. En el caso de que la
15 disminución de fluido dentro del depósito 220 por carrera de la bomba dispensadora 230, como se ha medido por el
sensor de nivel de fluido 240, no sea igual, o al menos suficientemente igual, al desplazamiento volumétrico de la
bomba dispensadora 230, el conjunto de PCB 250 puede señalar al operario del reprocesador de endoscopios 100
que la bomba dispensadora 230 no está suficientemente suministrada con fluido y que se puede requerir algún
examen y/o mantenimiento del subsistema dispensador de fluido.

20 Como se ha tratado con anterioridad con respecto a varias realizaciones, cada subsistema dispensador de
fluido 200a, 200b puede comprender una bomba de suministro de fluido 210 y una bomba dispensadora de fluido
230 separada. Como también se ha tratado con anterioridad, en varias realizaciones, la bomba de suministro de
fluido 210 y la bomba dispensadora de fluido 230 pueden ser manejadas independientemente una de la otra para
suministrar fluido y dispensar fluido del depósito 220, respectivamente. En ciertas realizaciones alternativas, puede
25 configurarse un único aparato de bombeo para, uno, bombear fluido al depósito 220 desde el suministro de fluido y,
dos, bombear fluido desde el depósito 220 a un sistema de circulación de fluido. En al menos una de dichas
realizaciones, el aparato de bombeo puede comprender un pistón que tiene una primera cabeza del pistón
posicionada dentro de un primer cilindro y una segunda cabeza del pistón posicionada dentro de un segundo cilindro
30 en el que el pistón puede ser correspondido linealmente para mover la primera y la segunda cabezas del pistón
dentro del primer y segundo cilindros, respectivamente. En varias realizaciones, el primer cilindro puede estar en
comunicación fluida con una fuente de fluido y el depósito mientras que el segundo cilindro puede estar en
comunicación fluida con el depósito y el sistema de circulación de fluido de tal forma que la primera cabeza del
35 pistón que se mueve dentro del primer cilindro puede bombear fluido desde la fuente de fluido al depósito y la
segunda cabeza del pistón que se mueve dentro del segundo cilindro puede bombear fluido desde el depósito al
sistema de circulación de fluido. En varias realizaciones, la disposición de la primera cabeza del pistón y el primer
cilindro puede comprender una primera bomba de desplazamiento positivo y al disposición de la segunda cabeza del
40 pistón y el segundo cilindro puede comprender una segunda bomba de desplazamiento positivo. En ciertas
realizaciones, el aparato de bombeo puede comprender un sistema de control de válvulas que puede configurarse
para controlar o limitar el flujo de fluido al primer cilindro y/o al segundo cilindro, por ejemplo. En al menos una de
dichas realizaciones, el sistema de control de válvulas puede configurarse para cerrar un elemento de válvula y
evitar que el fluido fluya al segundo fluido mientras el fluido está siendo bombeado al depósito desde el primer
45 cilindro. De manera similar, el sistema de control de válvulas puede configurarse para cerrar un elemento de válvula
y evitar que el fluido fluya al primer cilindro mientras que el fluido está siendo bombeado desde el depósito a través
del segundo cilindro. En dichas realizaciones, la primera y segunda cabezas del pistón pueden corresponderse
dentro de sus respectivos primer y segundo cilindros; sin embargo, el flujo de fluido a través de los cilindros puede
50 evitarse, como se describe con anterioridad. En varias realizaciones alternativas, una bomba puede comprender una
bomba rotatoria que tiene una primera apertura en comunicación fluida con la fuente de fluido, una segunda apertura
en comunicación fluida con el depósito, y una tercera apertura en comunicación fluida con el sistema de circulación
de fluidos. En al menos una de dichas realizaciones, un sistema de control de válvulas puede configurarse para
55 cerrar o bloquear la tercera apertura cuando se bombea fluido al depósito y, alternativamente, bloquear la primera
apertura cuando se bombea fluido desde el depósito. En ciertas realizaciones, el sistema de control de válvulas
podría incluir cualquier disposición adecuada de una o más válvulas de doble efecto y/o válvulas de carrete, por
ejemplo. En varias realizaciones, cualquier bomba de desplazamiento positivo incluyendo una válvula de tres vías
60 podría utilizarse para bombear fluido al depósito 220 desde una fuente de fluido y después desde el depósito 220 al
sistema de circulación de fluido.

65 Como se ha tratado con anterioridad, en referencia de nuevo a la FIG. 16, el reprocesador de
endoscopios 100 puede comprender un sistema dispensador de fluido 200 que puede configurarse para suministrar
un fluido a uno o más sistemas de circulación de fluido. Como también se ha tratado con anterioridad, el sistema
dispensador de fluido 200 puede comprender más de un subsistema dispensador de fluido, como el primer
subsistema 200a y el segundo subsistema 200b, por ejemplo. En varias realizaciones, el segundo subsistema 200b
puede ser idéntico, o al menos sustancialmente idéntico, al primer subsistema 200a y, como resultado, la estructura
70 y funcionamiento del segundo subsistema 200b no se repite en la presente en aras de la brevedad. En al menos una
realización, el primer subsistema 200a puede configurarse para dispensar un primer fluido a uno o más sistemas de
circulación de fluido, como los sistemas de circulación de fluido 290a y 290b, por ejemplo, y el segundo subsistema
200b puede configurarse para dispensar un segundo fluido a los sistemas de circulación de fluido 290a, 290b, por
ejemplo. En al menos una de dichas realizaciones, el primer subsistema dispensador de fluido 200a puede
75 configurarse para dispensar un detergente, por ejemplo, a un sistema de circulación de fluido mientras que el
segundo subsistema dispensador de fluido 200b puede configurarse para dispensar un esterilizante, como ácido

peracético, por ejemplo, al sistema de circulación de fluido. Como también se ha tratado anteriormente, los sistemas dispensadores de fluido 200a y 200b pueden ser manejados en momentos diferentes para suministrar a los sistemas de circulación de fluido con sus fluidos respectivos en diferentes momentos durante los ciclos de funcionamiento de los mismos. En varias otras circunstancias, los subsistemas de fluido 200a y 200b pueden ser manejados al mismo tiempo para suministrar al mismo sistema de circulación de fluido con diferentes fluidos y/o al mismo tiempo para suministrar a diferentes sistemas de circulación de fluido con fluidos diferentes, por ejemplo.

Además de lo anterior, el primer sistema de circulación de fluido 209a puede comprender un primer subsistema de flujo 160 del canal y una primera bomba 162 para hacer circular un fluido a través del primer sistema de circulación 290a mientras que el segundo sistema de circulación de fluido 290b puede comprender un segundo subsistema de flujo 160 del canal y una segunda bomba 160 para hacer circular un fluido a través del segundo sistema de circulación 290b. En varias otras realizaciones, un reprocesador de instrumentos puede comprender cualquier número adecuada de sistemas de circulación de fluido; sin embargo, con respecto a cualquiera de los sistemas de circulación de fluido, el subsistema de flujo 160 del canal del mismo puede configurarse para controlar un procedimiento de inicio, o puesta en marcha, del sistema de circulación de fluido. Más específicamente, después de que un instrumento se ha colocado en la pileta 110 y la tapa 130 se ha cerrado, el operario puede iniciar un ciclo de funcionamiento para limpiar el instrumento y, en dicho punto, el subsistema de flujo 160 del canal puede configurarse para controlar un flujo inicial del fluido de reprocesamiento desde la bomba 162. En varias realizaciones, el instrumento, como un endoscopio por ejemplo, puede comprender una pluralidad de canales, o lúmenes, que se extienden a través del mismo que pueden tener longitudes, diámetros y/o configuraciones diferentes, por ejemplo, que provocan que los canales tengan diferentes resistencias, o restricciones, de flujo generales, por ejemplo. En el caso de que la bomba 162 fuese a iniciarse con todas las válvulas dosificadoras 174 en una condición abierta y/o la misma condición, el fluido que fluye desde la bomba 162 tenderá a llenar y/o presurizar los canales del endoscopio que tengan menores resistencias de flujo antes de llenar y/o presurizar los canales del endoscopio que tengan resistencias de flujo mayores, por ejemplo. En varias circunstancias, dicha situación sería transitoria y se alcanzarán las condiciones de funcionamiento deseables o las condiciones de funcionamiento de estado estable del sistema de circulación de fluido. En algunas circunstancias, este procedimiento de puesta en marcha es completamente adecuado. En otras circunstancias, sin embargo, puede ser deseable un procedimiento de puesta en marcha diferente.

En varias realizaciones, además de lo anterior, el subsistema de flujo 160 del canal puede incluir un ordenador y/o un microprocesador, por ejemplo, que puede disponer las válvulas 174 en diferentes condiciones durante el procedimiento de inicio. En al menos una realización, el ordenador del subsistema puede manejar las válvulas 174 para compensar las diferentes resistencias, o restricciones, de flujo, de los canales del endoscopio, por ejemplo. Por ejemplo, para las válvulas 174 que controlan el flujo de fluido a través de los canales del endoscopio con alta resistencia de flujo, el ordenador del subsistema puede colocar dichas válvulas 174 en una condición completamente abierta mientras que, para las válvulas 174 que controlan el flujo de fluido a través de los canales del endoscopio con baja resistencia de fluido, el ordenador del subsistema puede colocar dichas válvulas 174 en una condición parcialmente cerrada. En dichas realizaciones, el flujo de fluido de la bomba 162 puede tender a llenar y/o presurizar todos los canales del endoscopio al mismo tiempo, o al menos sustancialmente al mismo tiempo. En ciertas circunstancias, el estado transitorio para llenar los canales con fluido presurizado puede acortarse y se puede alcanzar una condición de funcionamiento de estado estable, o una condición de funcionamiento deseable, en menos tiempo. Dichas realizaciones pueden reducir el tiempo total necesario para ejecutar un ciclo de limpieza del reprocesador de instrumentos 100. En realizaciones que tienen ocho canales del endoscopio y ocho unidades de control de flujo 170 para controlar el flujo de fluido a través de las ocho líneas de suministro 164 del canal correspondientes, por ejemplo, las ocho válvulas dosificadoras 174 de los mismos pueden estar todas colocadas en condiciones diferentes, y/o la misma condición, de estar abiertas, cerradas, parcialmente abiertas, y/o parcialmente cerradas, por ejemplo.

En varias realizaciones descritas en la presente, el ordenador del subsistema de flujo puede utilizar uno o más criterios, o parámetros, para controlar las válvulas 174 de las unidades de control de flujo 170 durante el procedimiento de inicio, o puesta en marcha. Además de lo anterior, una primera válvula dosificadora 174 de una primera unidad de control 170 puede configurarse para controlar el flujo de fluido a través de un primer canal del endoscopio definido por una primera válvula de un parámetro particular, una segunda válvula dosificadora 174 de una segunda unidad de control 170 puede configurarse para controlar el flujo de fluido a través de un segundo canal del endoscopio definido por una segunda válvula del parámetro particular, y una tercera válvula dosificadora 174 de una tercera unidad de control 170 puede configurarse para controlar el flujo de fluido a través de un tercer canal del endoscopio definido por una tercera válvula de un parámetro particular. En varias realizaciones, el primer valor del parámetro puede ser mayor que el segundo valor del parámetro y el segundo valor puede ser mayor que el tercer valor del parámetro en el que la primera válvula 174 puede modularse a un primer estado abierto, la segunda válvula 174 puede modularse a un segundo estado abierto en base a la diferencia entre el primer valor y el segundo valor del parámetro, y el tercer valor 174 puede modularse a un tercer estado abierto en base a la diferencia entre el primer valor y el tercer valor del parámetro para regular el flujo de fluido a través del primer, segundo y tercer canales. En al menos una de dichas realizaciones, el primer estado abierto, el segundo estado abierto y el tercer estado abierto de la primera, segunda y tercera válvulas 174, respectivamente, pueden seleccionarse de tal manera

que, durante el procedimiento de inicio, o puesta en marcha, del sistema de circulación de fluido, el flujo de fluido a través del primer, segundo y tercer canales del endoscopio puede distribuirse igualmente, o al menos sustancialmente igualmente, a través del primer, segundo y tercer canales del endoscopio. En al menos una realización, el primer, segundo y tercer estados abiertos de las válvulas 174 pueden seleccionarse de tal manera que los caudales volumétricos a través de los canales del endoscopio sean iguales, o al menos sustancialmente iguales, entre sí a medida que los canales del endoscopio se llenan con el fluido. En dichas realizaciones, los caudales de fluido a través de los canales del endoscopio pueden aumentar durante el procedimiento de inicio en donde cada flujo de fluido puede aumentar concurrentemente con los otros flujos de fluido. En al menos una realización, el primer, segundo y tercero estados abiertos de las válvulas 174 pueden seleccionarse de tal manera que las presión manométrica del fluido que fluye a través de los canales del endoscopio sea igual, o al menos sustancialmente igual, entre sí a medida que los canales del endoscopio se llenan con fluido. En dicha realización, la presión o el fluido que fluye a través de los canales del endoscopio puede aumentar durante el procedimiento de inicio en donde la presión de cada fluido que fluye puede aumentar concurrentemente con la presión de los otros fluidos.

En al menos una realización, además de lo anterior, el parámetro para seleccionar las condiciones abiertas de las válvulas dosificadoras 174 puede comprender los valores de resistencia de flujo de los canales del instrumento. en varias circunstancias, el valor de resistencia de flujo de un canal del instrumento puede estar influenciado por muchas variables; sin embargo, el valor de resistencia de flujo de un canal del instrumento puede ser enormemente determinado por la longitud del canal, el diámetro del canal, y las curvas, o dobleces, en la trayectoria del canal. Los canales de instrumentos que tienen longitudes más largas, diámetros más pequeños y/o más curvas en la trayectoria del canal tendrán típicamente valores de resistencia de flujo mayores que los instrumentos que tienen longitudes más cortas, diámetros más grandes y/o menos curvas en la trayectoria del canal. En cualquier caso, el canal de instrumento que tiene el valor de resistencia de flujo más alto del instrumento médico puede seleccionarse como una línea de base desde la que pueden ajustarse los flujos de fluido a través de otros canales de instrumentos. En al menos una realización, el primer canal de instrumento puede tener la resistencia al flujo de fluido más alta y la primera válvula dosificadora 174 puede ajustarse a una condición completamente abierta, por ejemplo. En varias realizaciones, la segunda válvula dosificadora 174 puede cerrarse una cierta cantidad en base a la diferencia entre el primer valor de resistencia de flujo y el segundo valor de resistencia de flujo. De manera similar, la tercera válvula dosificadora 174 puede cerrarse una cierta cantidad en base a la diferencia entre el primer valor de resistencia de flujo y el tercer valor de resistencia de flujo. En varias circunstancias, cuanto mayor es la diferencia entre el valor de resistencia de flujo de un canal del instrumento y el primer valor de resistencia de flujo, o un valor de resistencia de flujo de la línea de base, mayor es el grado en el que la válvula dosificadora 174 correspondiente puede cerrarse.

En cualquier caso, además de lo anterior, una vez que se ha alcanzado la condición de funcionamiento de estado estable, o la condición de funcionamiento deseable, del sistema de circulación de fluido, el ordenador del subsistema puede permitir que las unidades de control de flujo 170 controlen y gobiernen independientemente el flujo de fluido a través de las líneas de suministro 164 del canal del endoscopio como se ha tratado anteriormente. En varias circunstancias, los dispositivos y métodos descritos en la presente pueden estar diseñados para proporcionar un suministro adecuado de fluido de reprocesamiento para limpiar, desinfectar y/o esterilizar un endoscopio, y/o cualquier otro instrumento adecuado, que comprenda canales que tienen diferentes resistencias de flujo. Además de lo anterior, estos dispositivos y métodos pueden configurarse para suministrar un suministro adecuado de fluido de reprocesamiento a los canales controlando el flujo de fluido a través de cada canal individualmente.

En varias circunstancias, la bomba 162 puede tener una salida suficiente para suministrar a todas las líneas de suministro 164 del reprocesador y los canales del endoscopio asociados con ellas con un suministro adecuado de fluido de reprocesamiento durante el inicio del ciclo de funcionamiento y a través del ciclo de funcionamiento. Además de lo anterior, las unidades de control de flujo 170 pueden configurarse para manejar el fluido suministrado a las mismas de tal manera que cada línea de suministro 164 del reprocesador tiene un caudal a través de la misma que cumple o excede el caudal objetivo mínimo y, por lo tanto, no está escaso de fluido. En el caso de que el fluido que fluye a través de una o más líneas de suministro 164 del reprocesador esté por debajo del caudal objetivo mínimo y la bomba 162 no esté funcionando a capacidad máxima, la salida de la bomba 162 puede aumentarse. En algunas circunstancias, la presión manométrica del fluido de reprocesamiento que sale de la bomba 162 puede aumentar por encima de la presión manométrica objetivo, como 35 psig, por ejemplo, al menos temporalmente para que la bomba 162 cumpla las demandas de suministro de las líneas de suministro 164 del reprocesador y los canales del endoscopio asociados con ellas. En el caso de que el fluido que fluye a través de una o más de las líneas de suministro 164 del reprocesador esté por debajo del caudal mínimo objetivo y la bomba 162 esté funcionando a una capacidad máxima, o cerca del máximo, podría accionarse al menos una bomba de refuerzo para aumentar el caudal y/o la presión del fluido de reprocesamiento que entra en el colector 166 y las líneas de suministro 164 del reprocesador. En varias realizaciones, la al menos una bomba de refuerzo podría estar en serie con la bomba 162 y/o en paralelo con la bomba 162, por ejemplo, en donde la al menos una bomba de refuerzo podría ser accionada selectivamente para ayudar a la bomba 162.

En varias realizaciones tratadas en la presente, cada línea de suministro 164 del reprocesador del

5 subsistema de flujo del canal 160 puede comprender una válvula dosificadora 174 configurada para controlar un orificio variable. En varias otras realizaciones, al menos una de las líneas de suministro 164 del reprocesador puede incluir un orificio fijo o una válvula de orificio fijo. En al menos una realización, la válvula de orificio fijo se puede posicionar en o una condición abierta o en una condición cerrada. En al menos una de dichas realizaciones, la línea de suministro 164 del reprocesador que tiene una válvula de orificio fijo puede acoplarse al canal del endoscopio que tiene la resistencia de flujo de fluido más alta, por ejemplo, en donde el caudal de fluido a través de dicho canal del endoscopio puede ser una función de la presión manométrica del fluido de reprocesamiento suministrado por la bomba 162. En varias realizaciones, las líneas de suministro 164 del reprocesador que tienen un orificio variable controlado por una válvula dosificadora 174, por ejemplo, pueden modularse con respecto a la línea de suministro 10 164 del reprocesador que tiene una válvula de orificio fijo cuando la válvula de orificio fijo está en una condición abierta, por ejemplo.

15 Aunque esta invención se ha descrito como teniendo diseños ejemplares, la presente invención puede modificarse adicionalmente dentro del alcance de la divulgación. Esta aplicación se pretende por lo tanto que cubra cualquier variación, uso o adaptación de la invención que use sus principios generales. Además, esta aplicación se pretende que cubra dichas desviaciones de la presente divulgación como vengan dentro de la práctica conocida o habitual en la técnica a la que esta invención pertenece.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Reivindicaciones

- 5 1. Un método para utilizar un sistema de monitorización para mantener un volumen de fluido de reprocesamiento dentro de un depósito de suministro para un sistema de circulación de fluido (290a, 290b) de un reprocesador de instrumentos (100), dicho método comprendiendo los pasos de:
- 10 suministrar una cantidad de fluido de reprocesamiento al depósito de suministro (220) desde una fuente de fluido de reprocesamiento (201a, 201b);
 detectar la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro;
 determinar si la cantidad de de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro es más que una cantidad predeterminada;
 15 accionar una bomba de llenado de desplazamiento positivo (210) para suministrar fluido de reprocesamiento al depósito de suministro (220) si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro es menor que una cantidad predeterminada, en donde la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210) está configurada para suministrar un volumen fijo de fluido de reprocesamiento por carrera;
 monitorizar la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro (220) a medida que la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210) está siendo accionada;
 20 determinar si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de fluido (220) ha aumentado por un volumen de re-suministro igual al producto del volumen desplazado por carrera y el número de carreras de la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210); y
 emitir una alerta si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro (220) no ha aumentado por el volumen de re-suministro.
- 25 2. El método de la Reivindicación 1, que comprende además los pasos de:
- 30 accionar una bomba dispensadora de desplazamiento positivo (230) para administrar el fluido de reprocesamiento al sistema de circulación de fluido (290a, 290b), si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro es igual a o mayor que la cantidad predeterminada; y
 detectar un cambio en la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de fluido de reprocesamiento después de que el fluido de reprocesamiento haya sido dispensado desde el depósito de fluido de reprocesamiento.
- 35 3. El método de la Reivindicación 2, en donde la bomba dispensadora de desplazamiento positivo (230) es la misma bomba que la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210).
- 40 4. El método de la Reivindicación 2, que comprende además el paso de reemplazar la fuente de fluido de reprocesamiento en respuesta a la alerta emitida, en donde dicho paso de remplazo puede tener lugar al mismo tiempo que dicha bomba dispensadora de desplazamiento positivo (230) administra el fluido de reprocesamiento al sistema de circulación de fluido.
- 45 5. El método de la Reivindicación 2, en donde la bomba dispensadora de desplazamiento positivo (230) está configurada para dispensar un volumen fijo de fluido de reprocesamiento por carrera al sistema de circulación de fluido (290a, 290b) que es igual al volumen fijo de fluido de reprocesamiento por carrera suministrado por la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210).
- 50 6. El método de la Reivindicación 2, en donde la bomba dispensadora de desplazamiento positivo (230) puede ser accionada al mismo tiempo que la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210).
- 55 7. El método de la Reivindicación 1, que comprende además el paso de accionar la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210) para dispensar fluido de reprocesamiento desde el depósito de suministro (220) al sistema de circulación de fluido (290a, 290b) si la cantidad de fluido de reprocesamiento en el depósito de suministro (220) es igual o mayor que la cantidad predeterminada, en donde la bomba de llenado de desplazamiento positivo (210) está configurada para dispensar un volumen fijo de fluido de reprocesamiento por carrera.
- 60
- 65

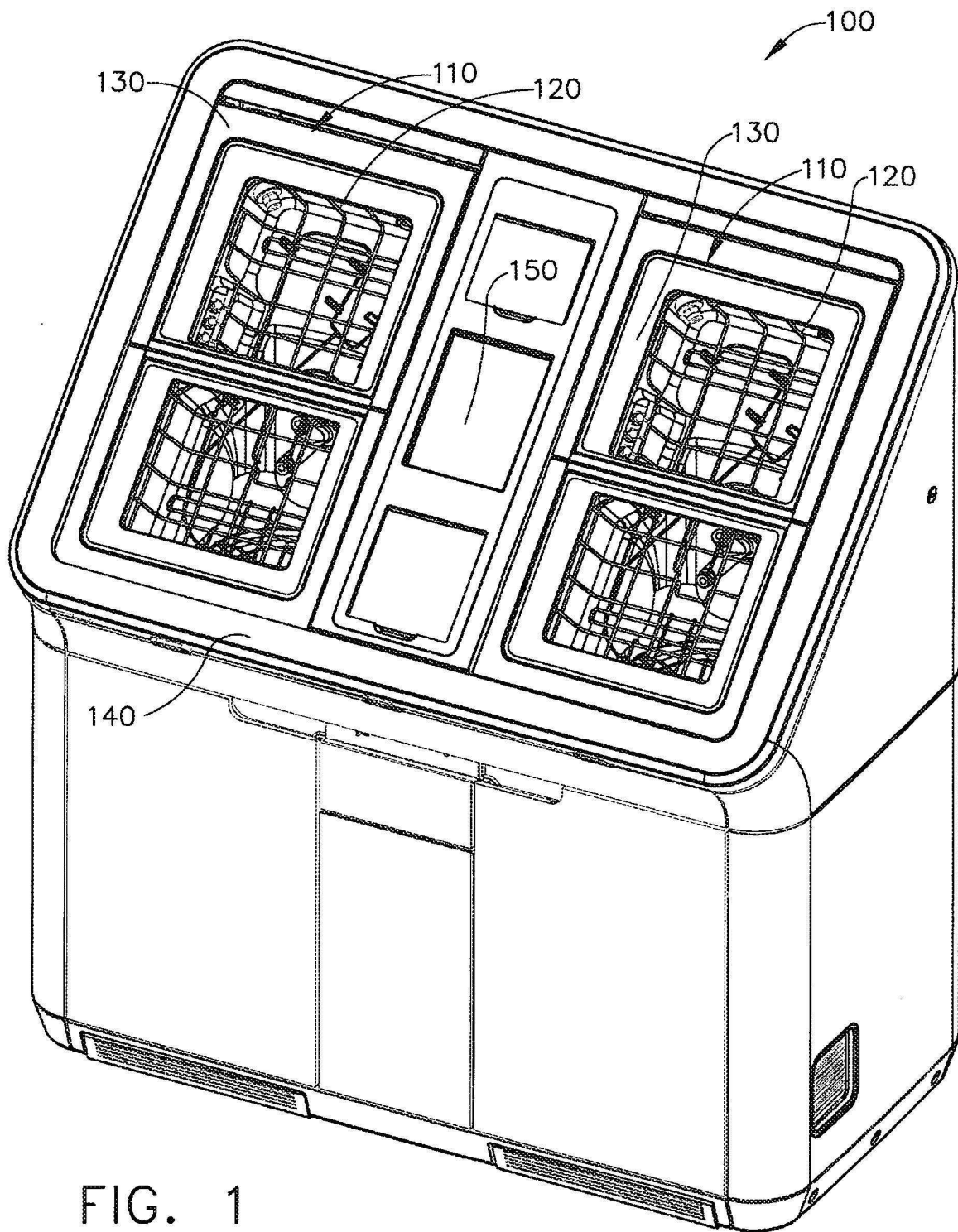


FIG. 1

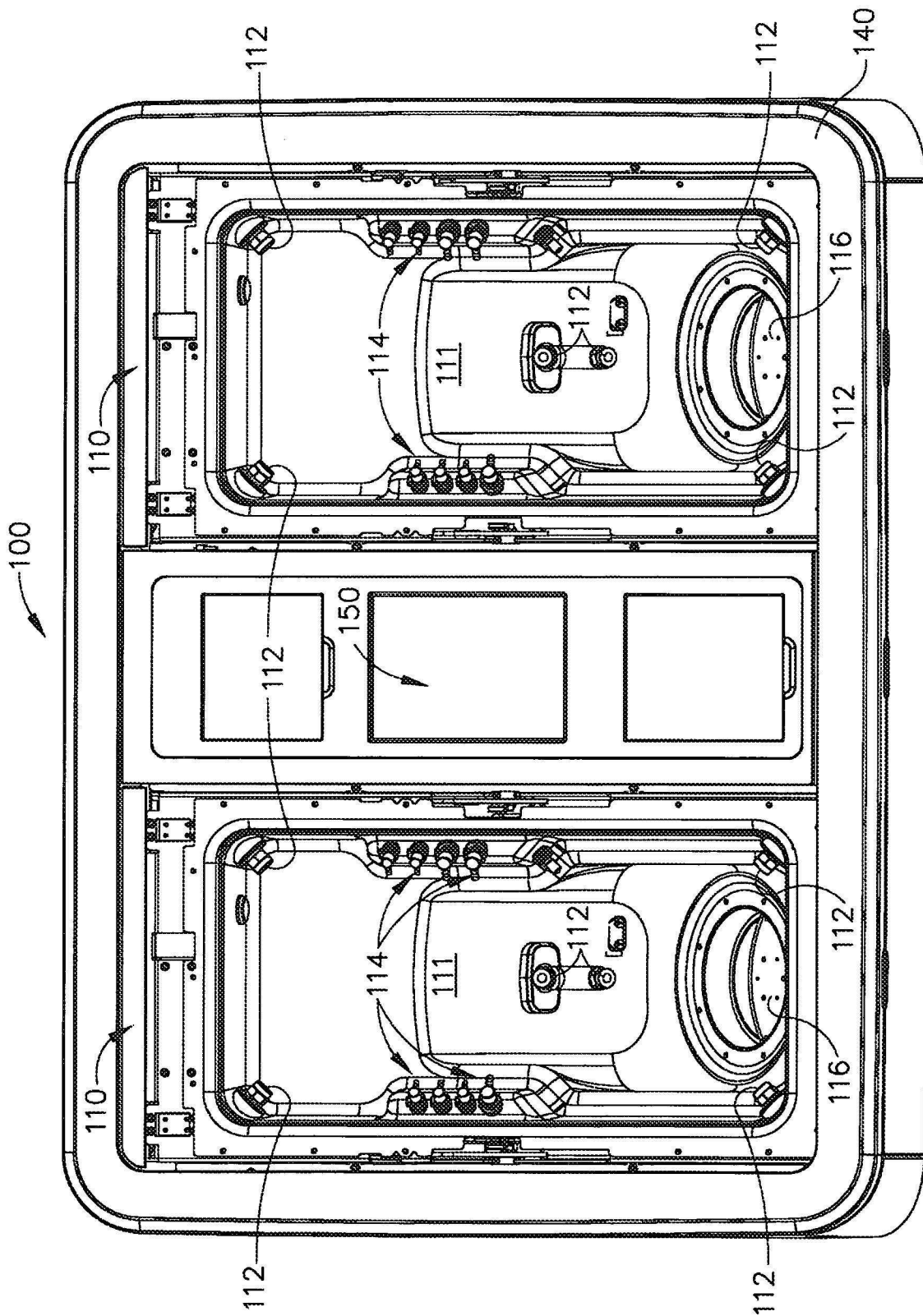


FIG. 2

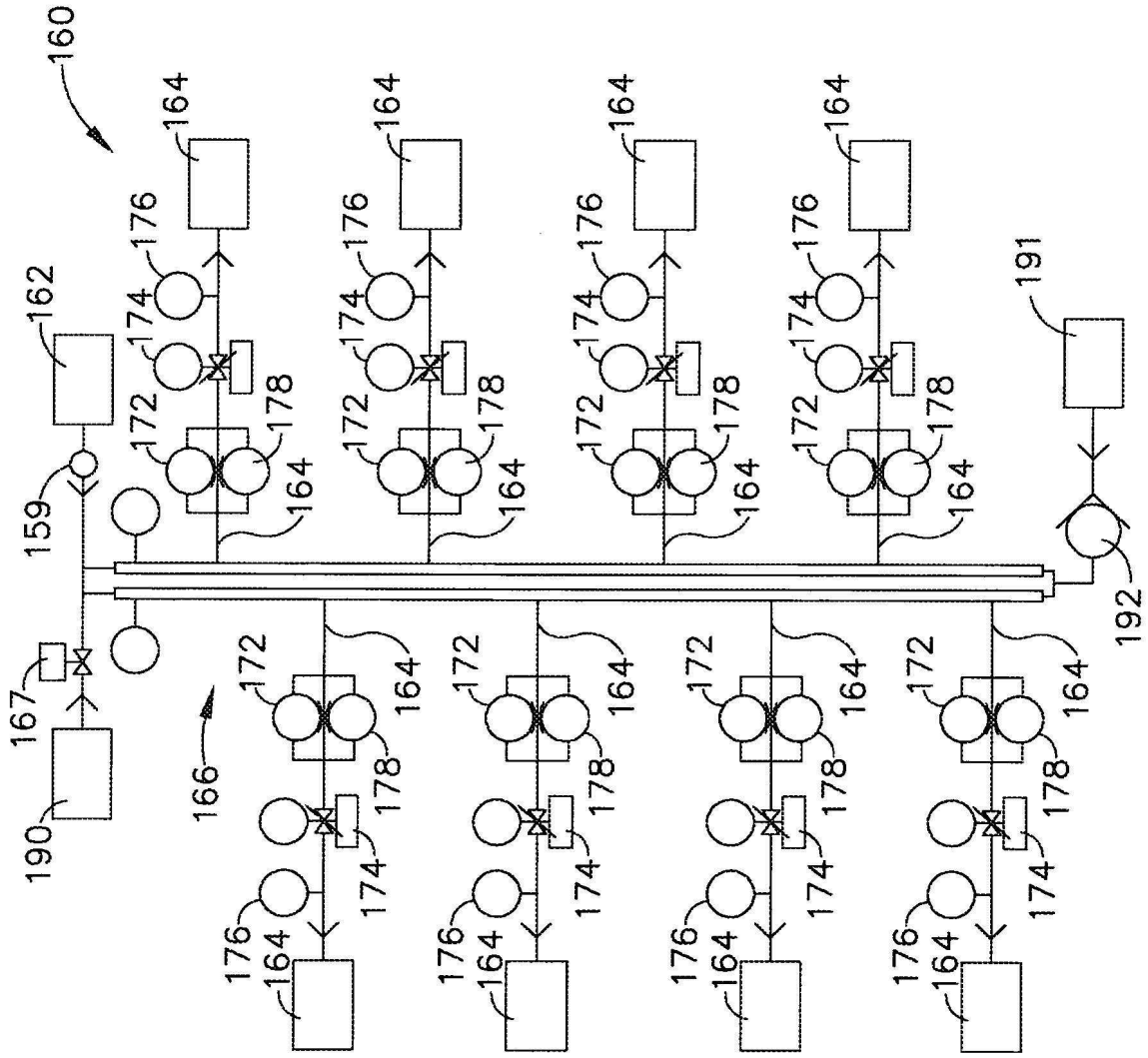


FIG. 3

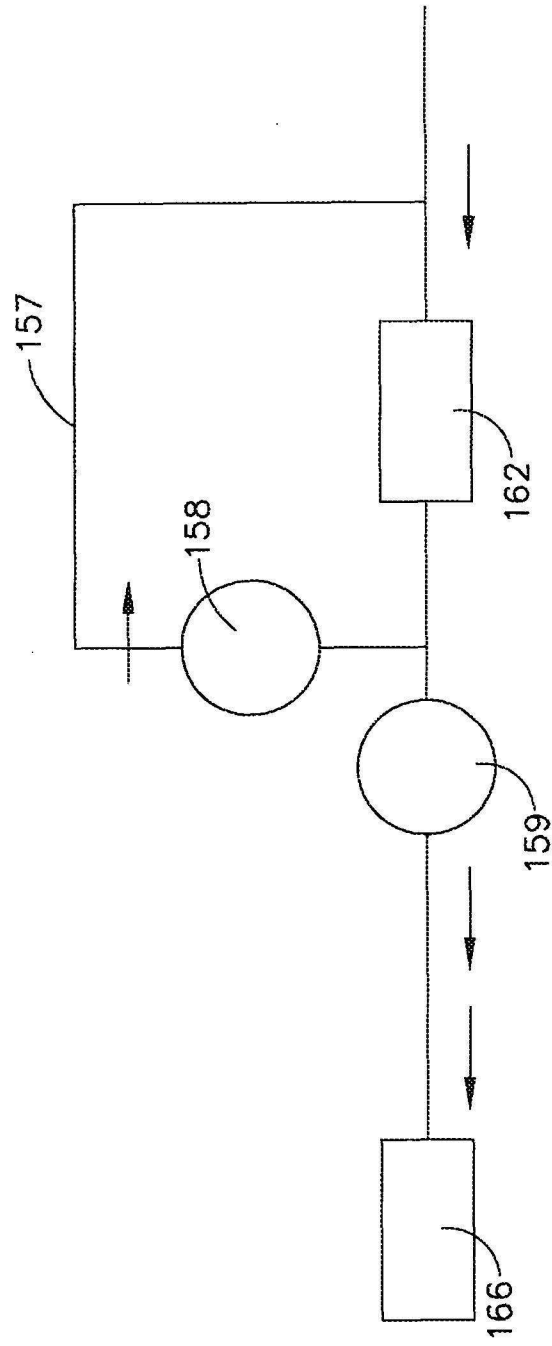


FIG. 3A

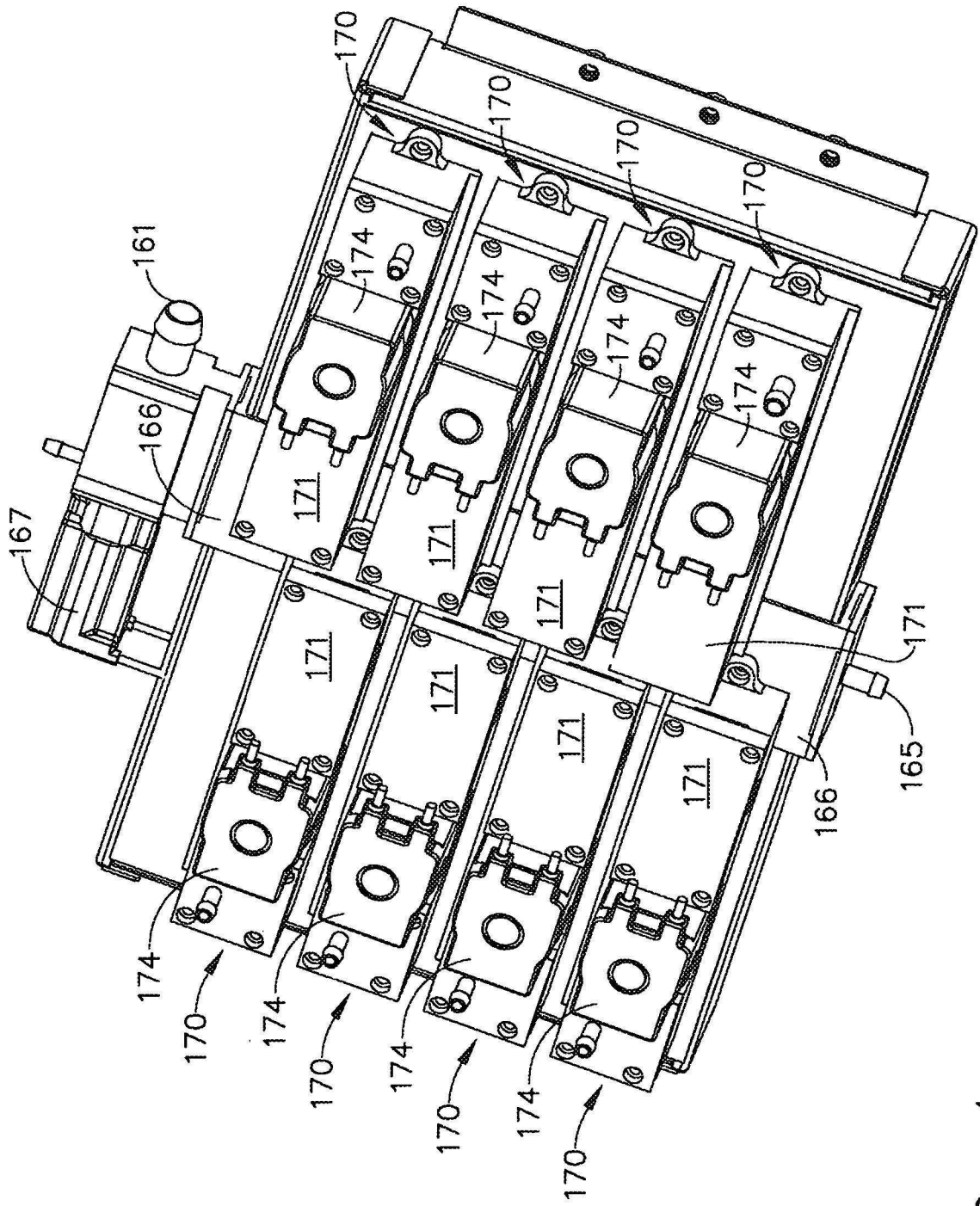


FIG. 4

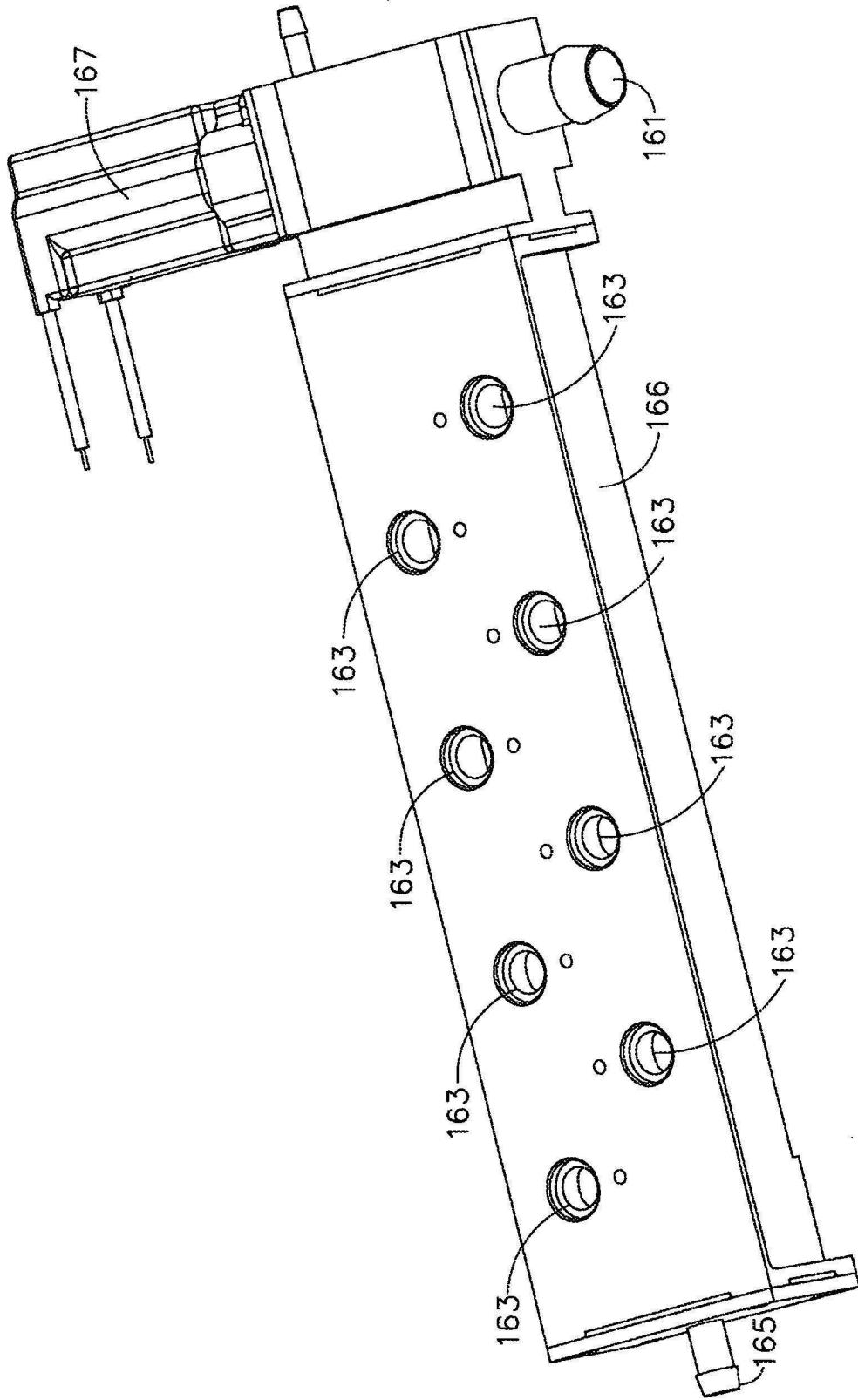


FIG. 5

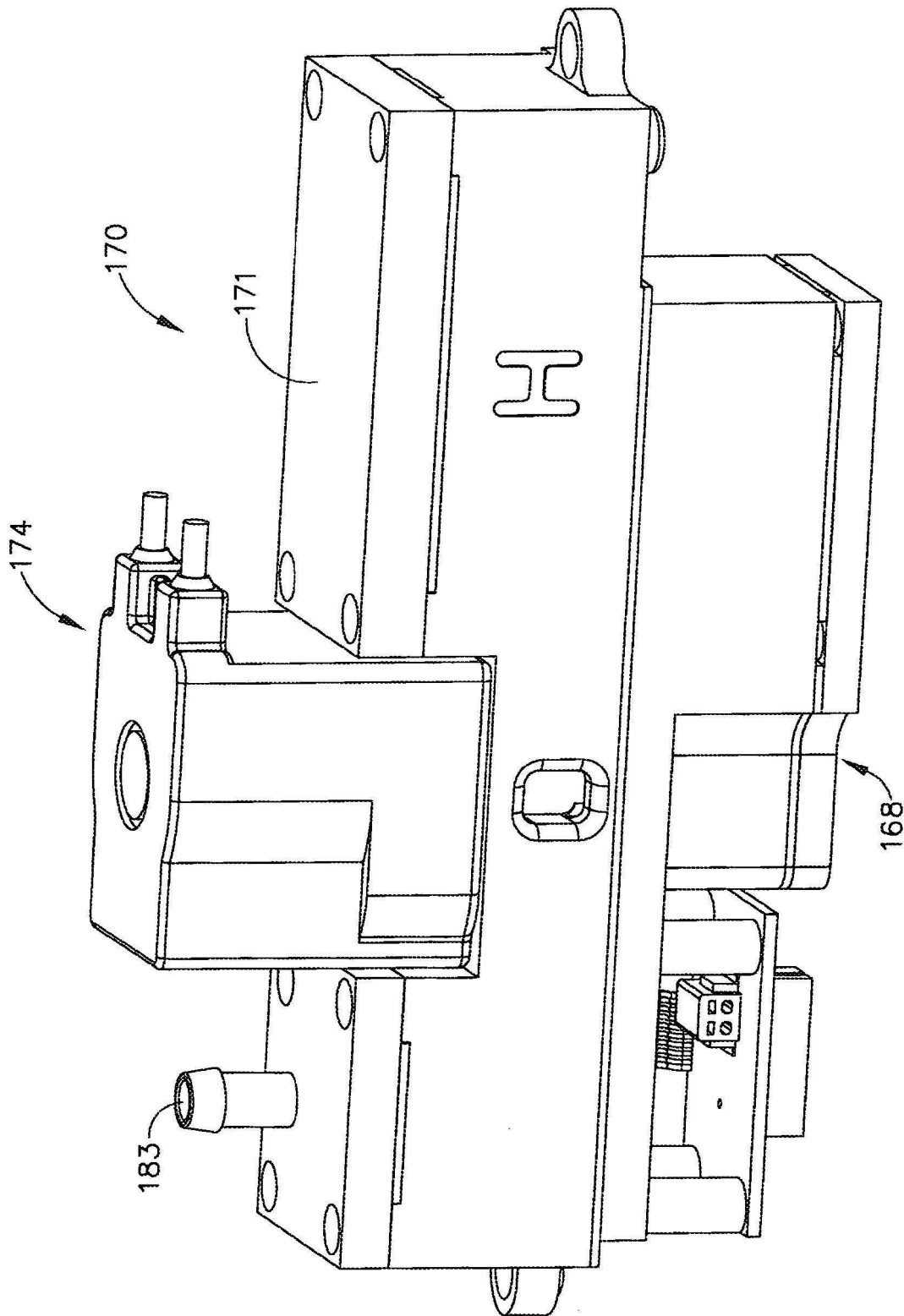


FIG. 6

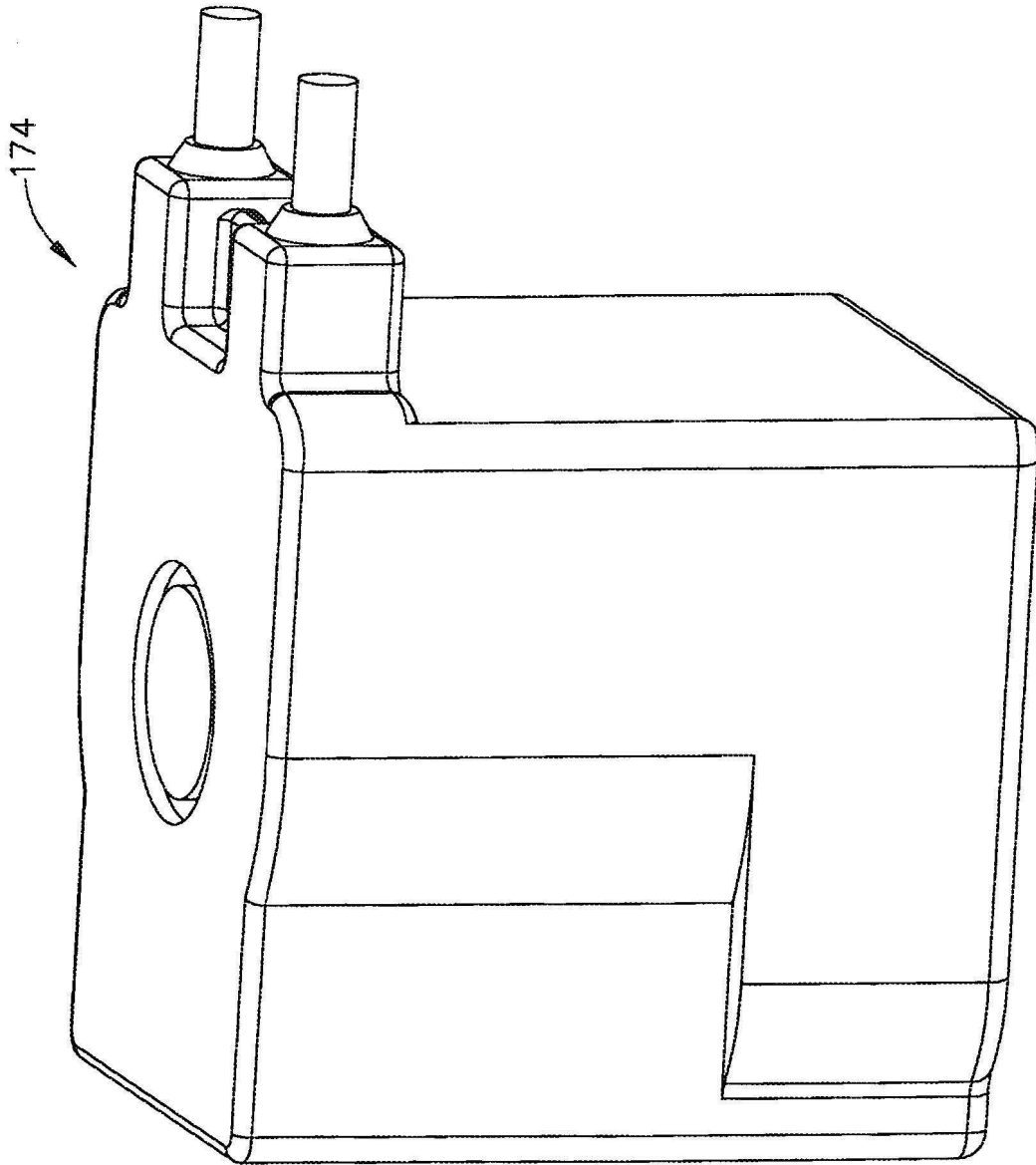


FIG. 7

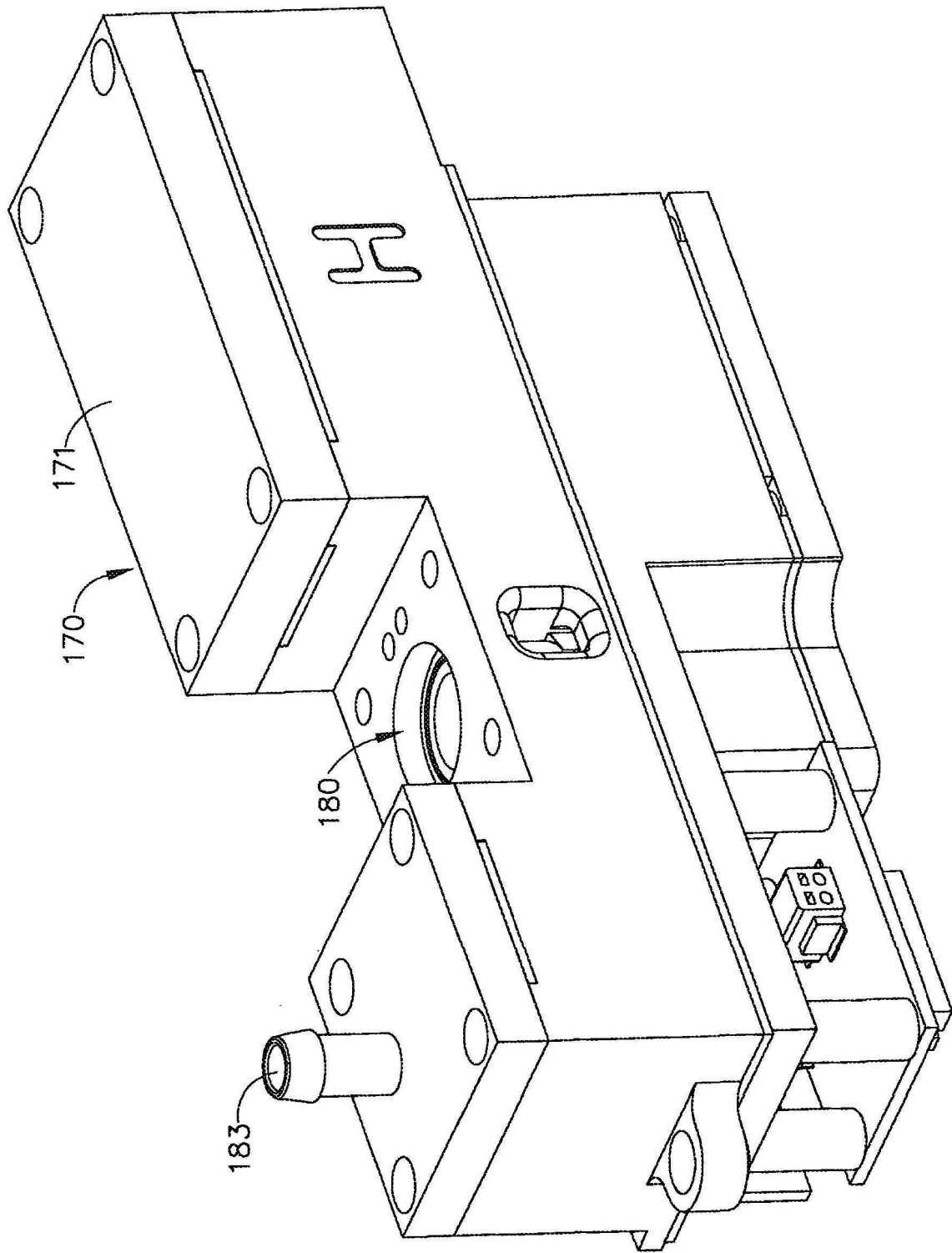


FIG. 8

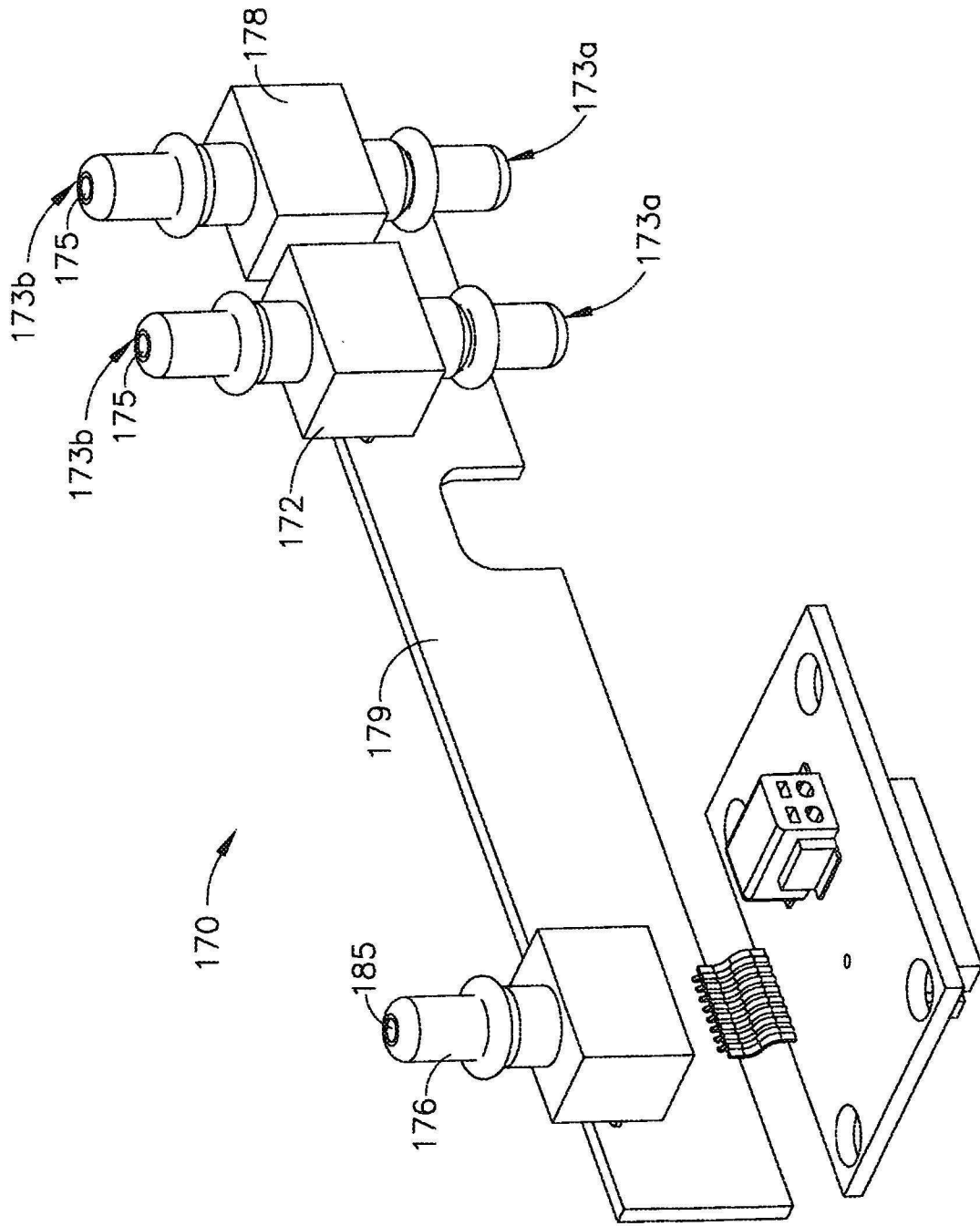


FIG. 9

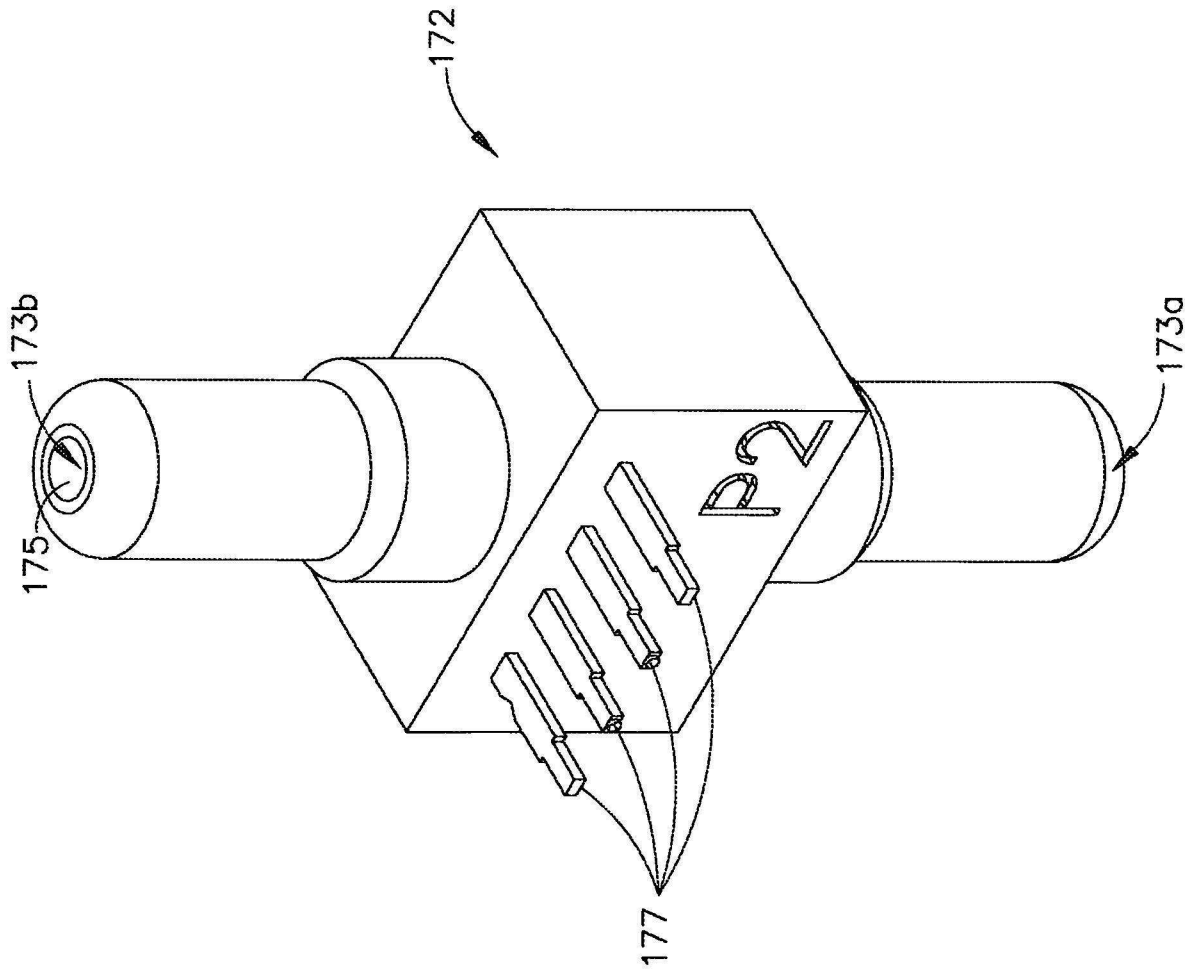


FIG. 10

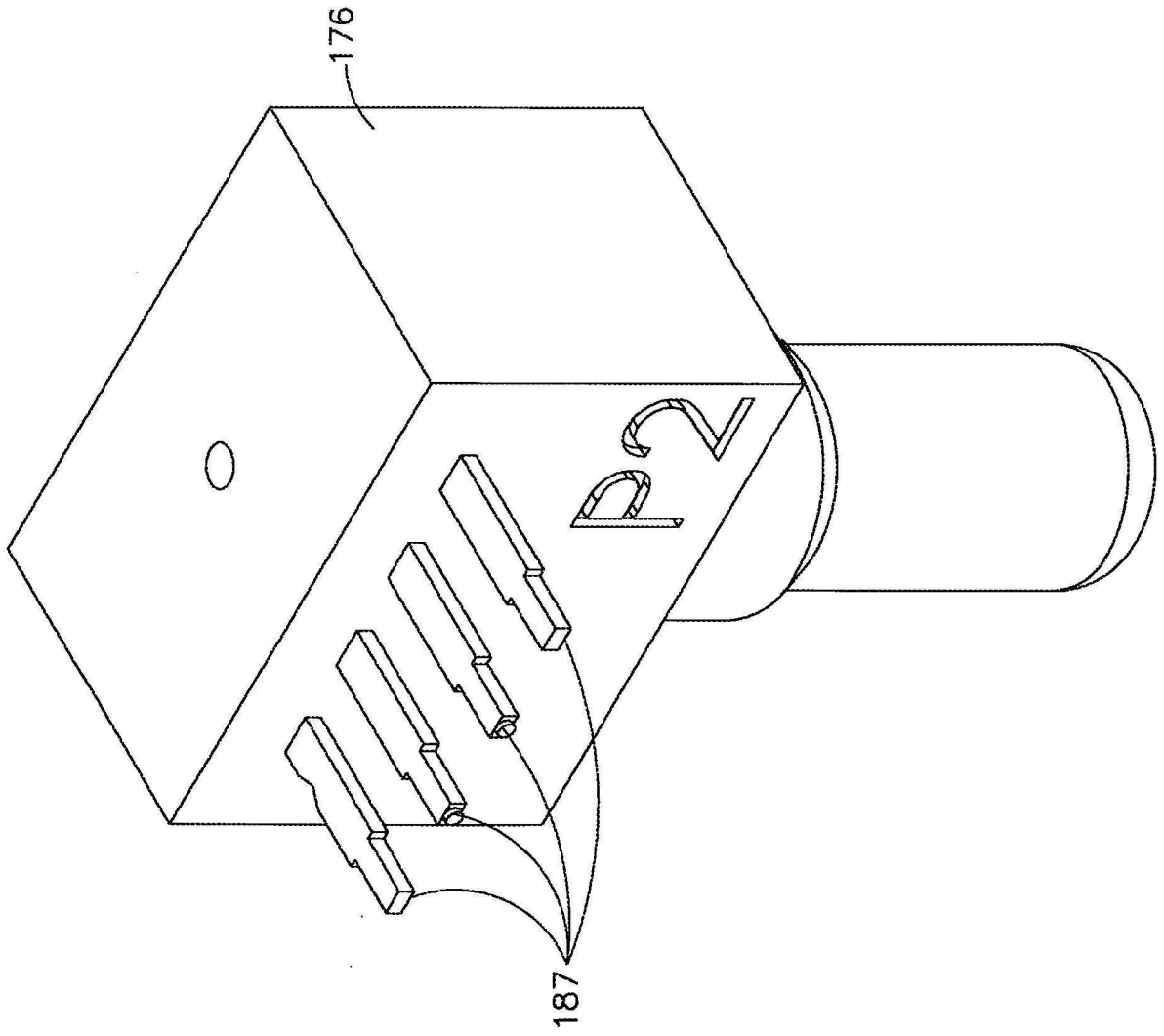


FIG. 11

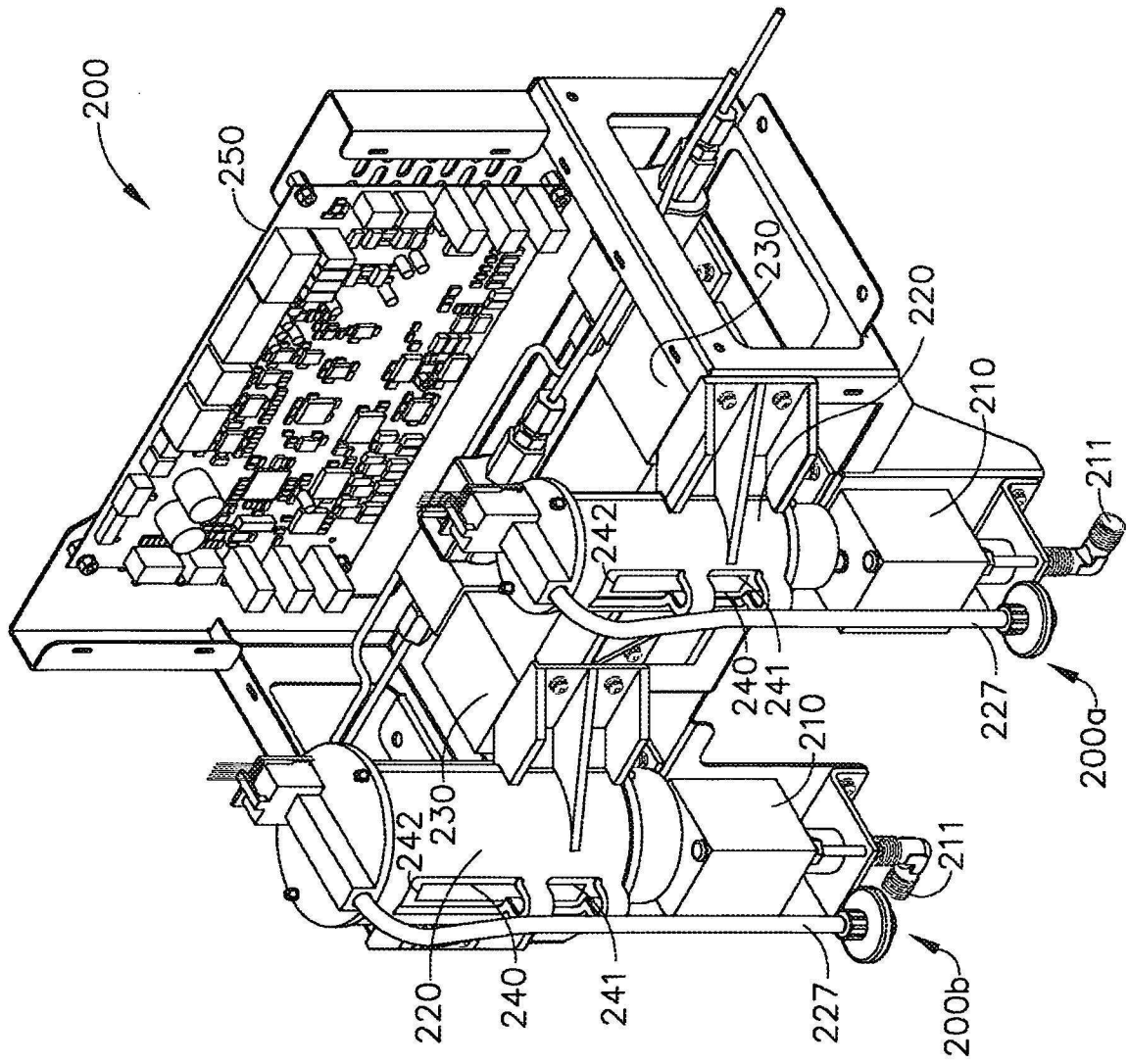


FIG. 12

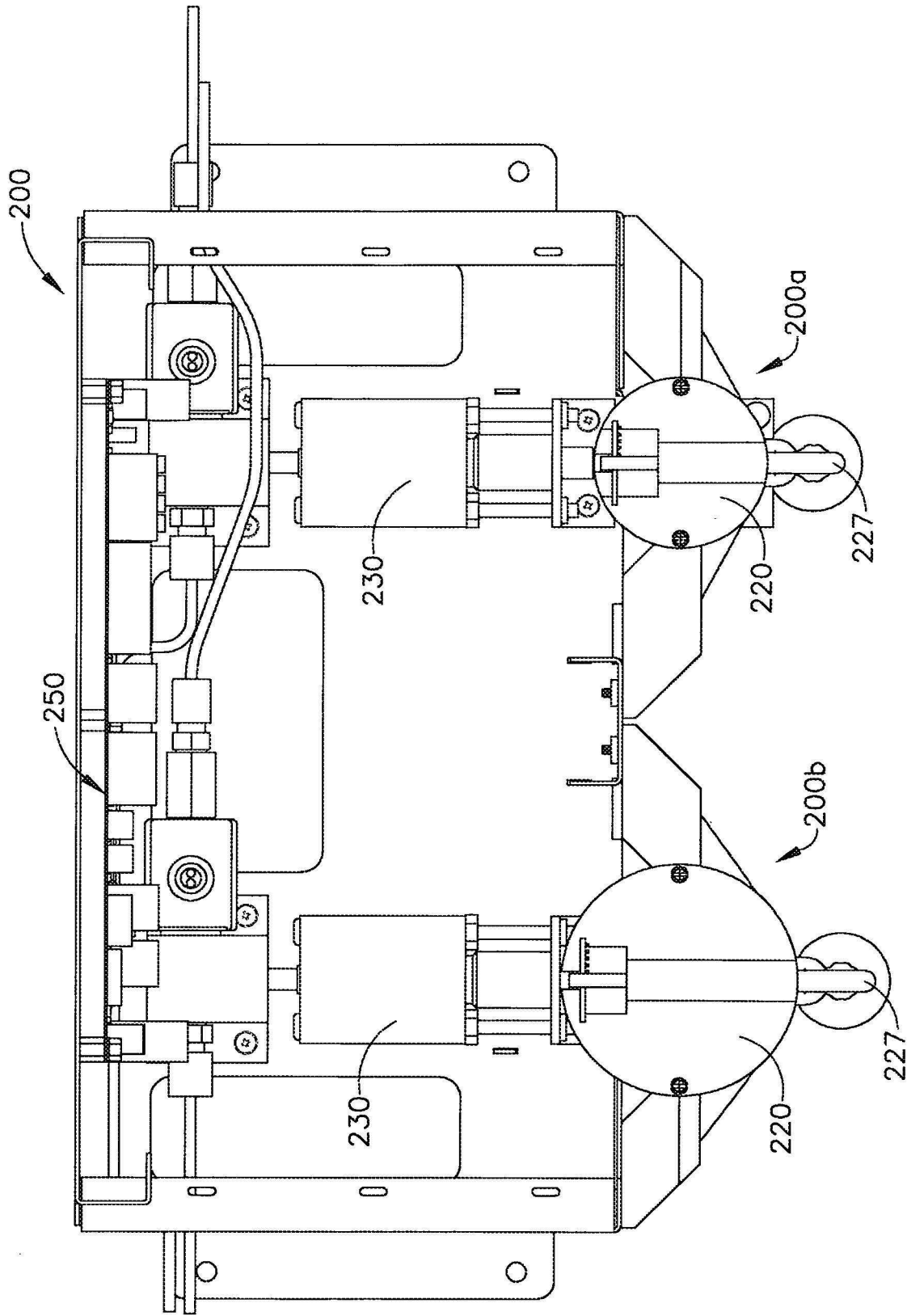


FIG. 13

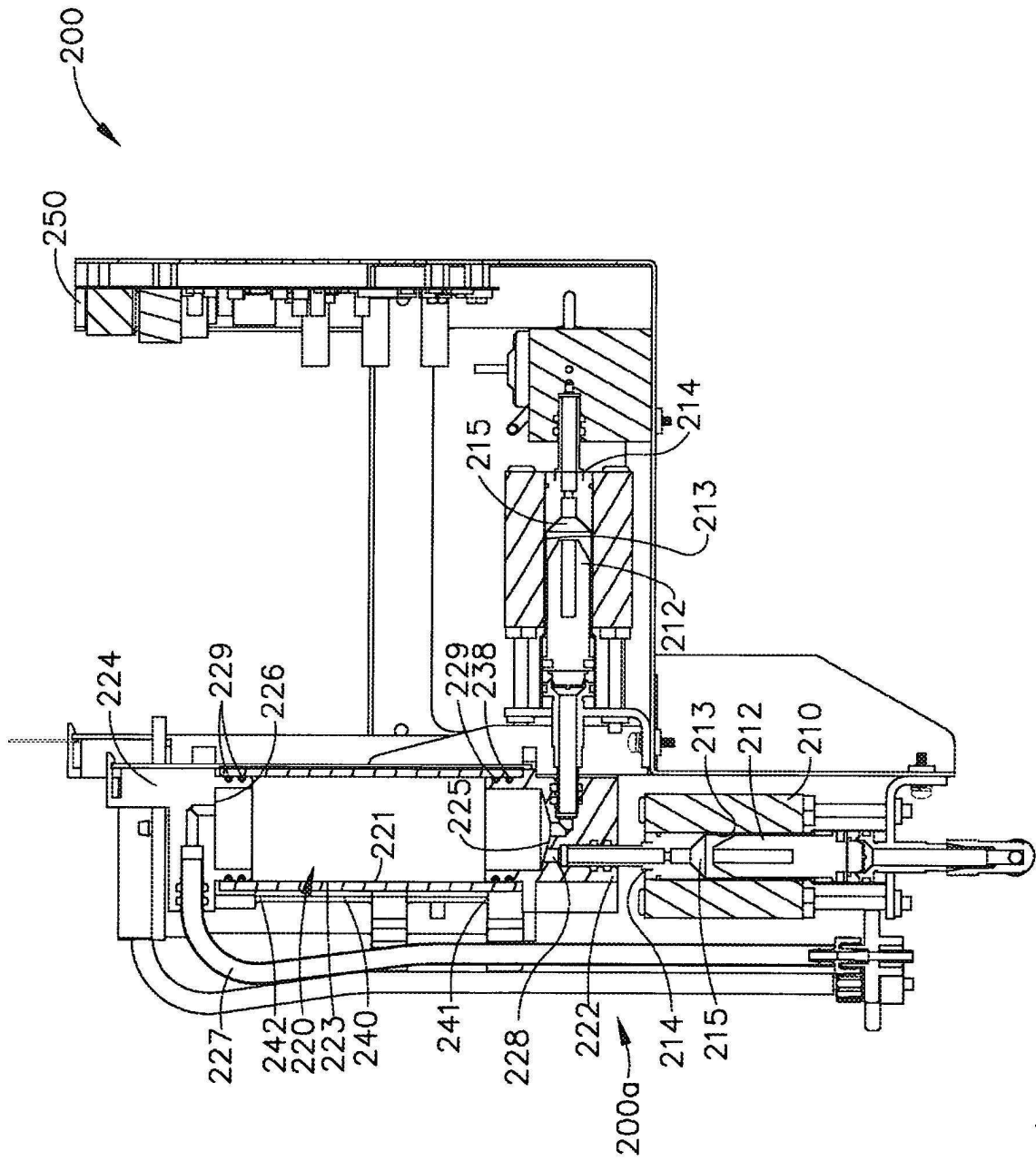


FIG. 14

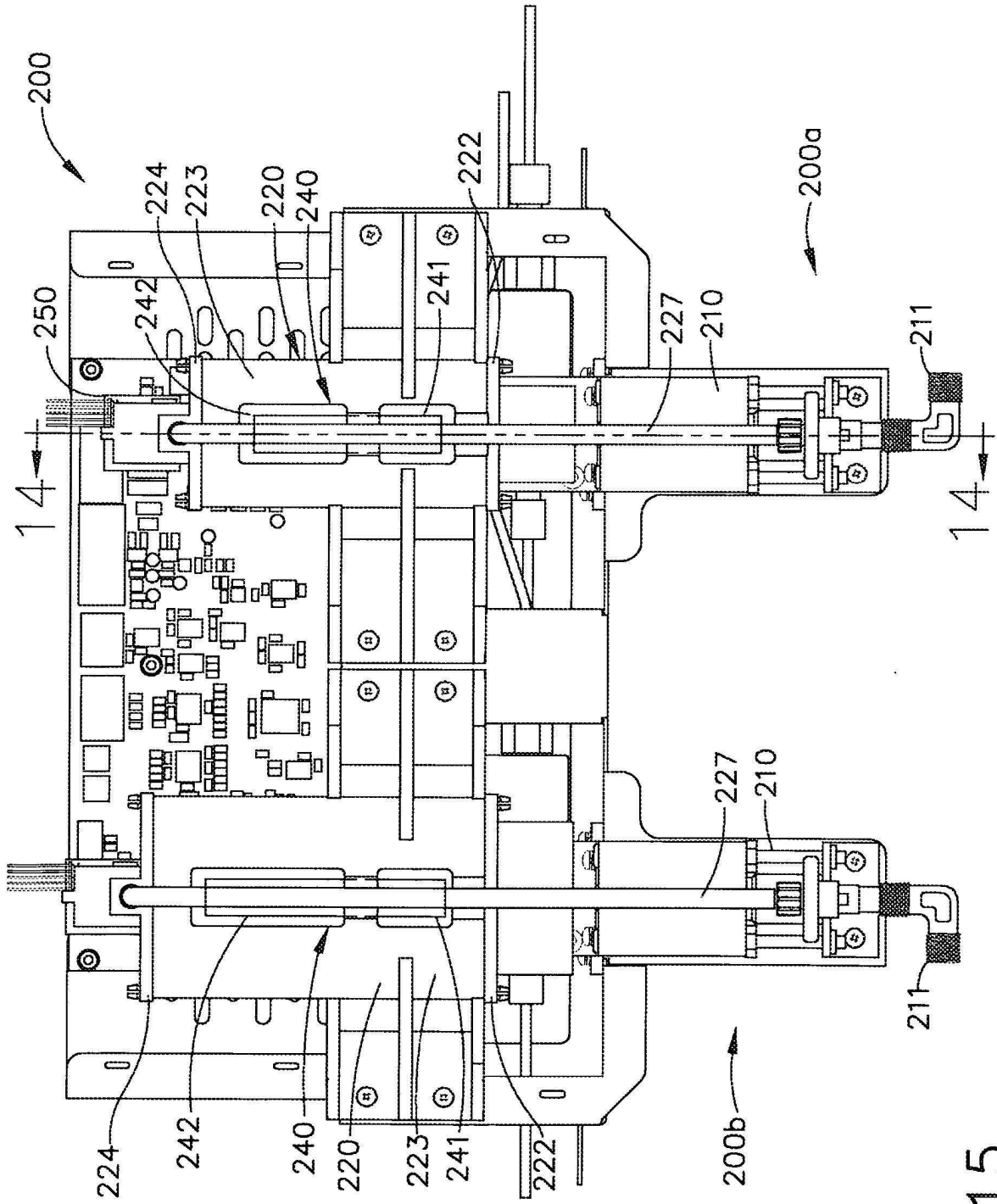


FIG. 15

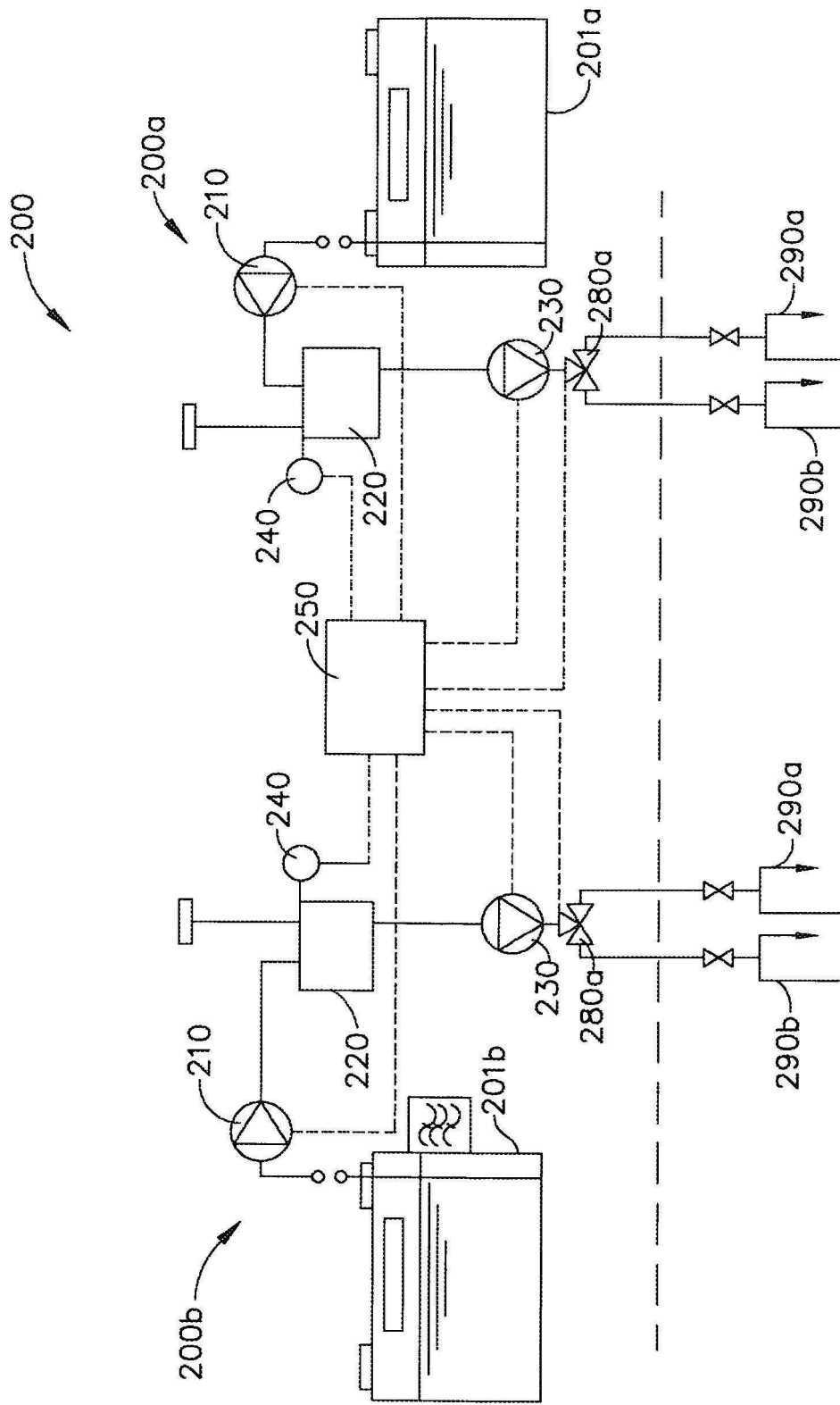


FIG. 16

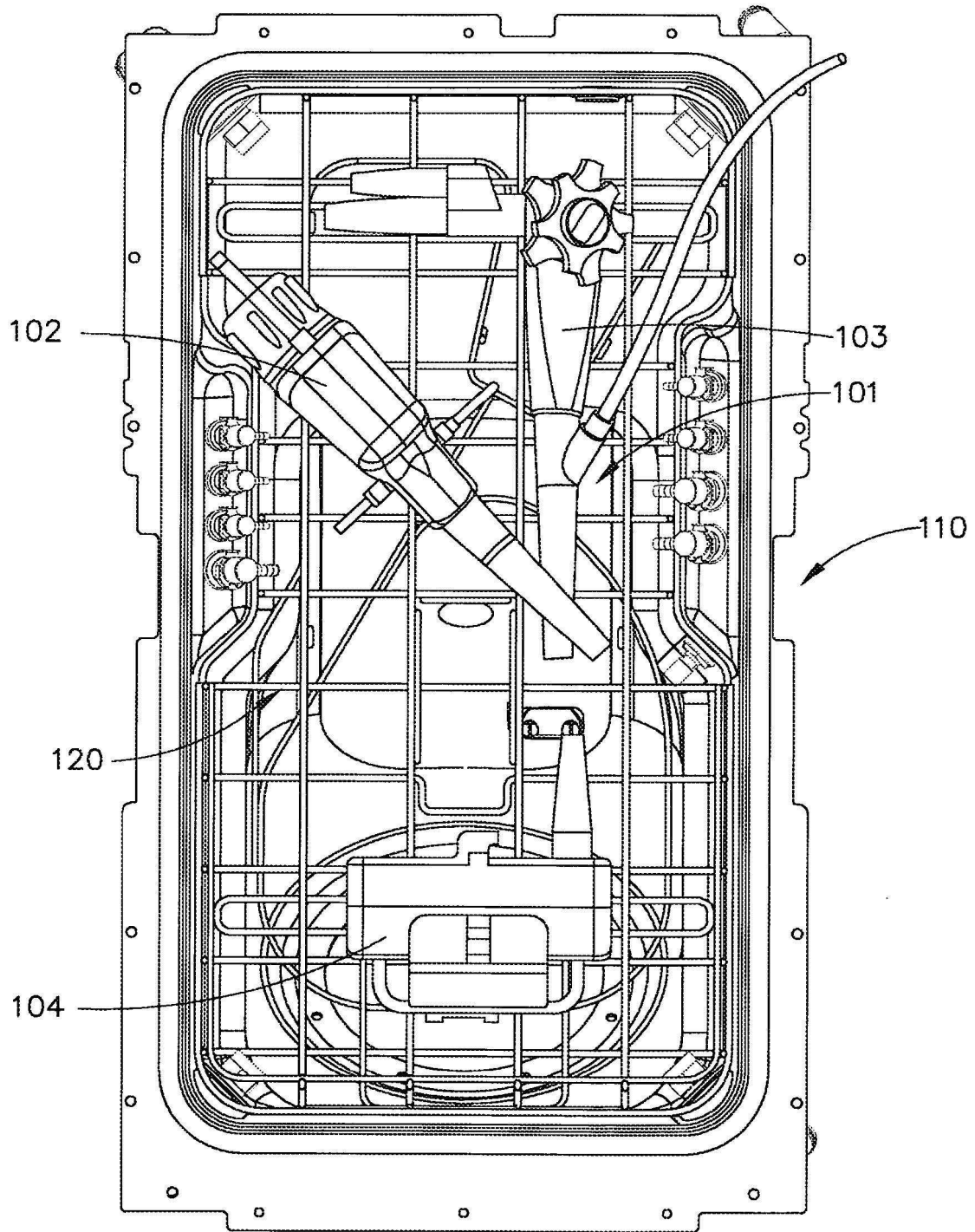


FIG. 17