

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 896**

51 Int. Cl.:

**A61L 2/18** (2006.01)

**A61L 2/22** (2006.01)

**B01D 29/66** (2006.01)

**C02F 1/44** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2004 E 04751962 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 1622700**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un filtro**

30 Prioridad:

**14.05.2003 US 437617**

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

**18.11.2013**

73 Titular/es:

**STERIS INC. (100.0%)  
43425 BUSINESS PARK DRIVE  
TEMECULA, CA 92590, US**

72 Inventor/es:

**HALSTEAD, ERIC;  
COULOMBE, SERGE y  
CANTIN, EUGENE**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 429 896 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Procedimiento para el funcionamiento de un filtro

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un sistema de filtrado para el filtrado de fluidos, y más particularmente a un sistema de filtración capaz de limpiar y descontaminar un elemento de filtro.

**Antecedentes de la invención**

10 Hay muchas aplicaciones en las que se requiere un fluido filtrado. Por ejemplo, agua filtrada se utiliza en un aparato de descontaminación microbiana de fluido, para la desinfección o esterilización de dispositivos médicos, farmacéuticos, dentales o mortuorios, y similares. Es importante en esta aplicación minimizar la introducción de impurezas en el aparato de descontaminación. En consecuencia, el agua se hace pasar a través de un filtro de entrada antes de que se utilice el agua en relación con cualquier proceso de desinfección o esterilización. A medida que el filtro se utiliza repetidamente para filtrar el agua, el filtro se llena de contaminantes, lo que reduce la eficacia del filtro. Por lo tanto, se hace necesario limpiar periódicamente el filtro. Véase, por ejemplo, las patentes US 3637079, US 5632890 y US 4177143.

15 La presente invención proporciona un sistema de filtración mejorado capaz de limpiar y descontaminar un elemento de filtro.

**Sumario de la invención**

20 De acuerdo con la presente invención, se proporciona un procedimiento para el funcionamiento de un filtro que incluye: (a) una primera cámara que tiene un primer puerto de entrada en comunicación con una fuente de un fluido a filtrar; (b) una segunda cámara que tiene al menos un puerto del filtro; (c) un elemento de filtro dispuesto entre la primera cámara y la segunda cámara, y (d) un primer orificio de salida en comunicación con un desagüe, comprendiendo el procedimiento las etapas de: recibir el fluido en el filtro a través de la primera abertura de entrada; hacer pasar el líquido en el filtro a través del elemento de filtro, desde la primera cámara a la segunda cámara, para proporcionar un fluido filtrado; extraer el fluido filtrado desde el segunda cámara a través de dicho al menos un puerto del filtro; cerrar el primer puerto de entrada; mezclar el fluido filtrado extraído de la segunda cámara (60) con un concentrado desinfectante para formar una solución desinfectante; abrir el primer puerto de salida para drenar el filtro; recibir la solución desinfectante en el filtro a través del al menos un puerto del filtro; y hacer pasar la solución desinfectante a través del elemento de filtro, desde la segunda cámara a la primera cámara, para efectuar la limpieza del elemento de filtro; y extraer la solución desinfectante de la primera cámara (40) a través del primer puerto de salida (80).

35 Se proporciona un procedimiento para el funcionamiento de un filtro que incluye: (a) una primera cámara; (b) una segunda cámara, y (c) un elemento de filtro dispuesto entre la primera cámara y la segunda cámara, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de: (1) hacer pasar un fluido a través del elemento de filtro, desde la primera cámara a la segunda cámara; (2) drenar el líquido del filtro; y (3) lavar a contracorriente el elemento de filtro haciendo pasar una solución desinfectante a través del elemento de filtro, desde la segunda cámara a la primera cámara.

40 Se proporciona un sistema de filtración, que comprende: (a) una primera cámara que tiene un primer puerto de entrada en comunicación con una fuente de un fluido a filtrar; (b) una segunda cámara que tiene al menos un puerto del filtro para recibir una solución desinfectante; (c) un elemento de filtro dispuesto entre la primera cámara y la segunda cámara, y (d) un primer puerto de salida en comunicación con un drenaje, donde el fluido se filtra haciendo pasar el fluido a través del elemento de filtro, desde la primera cámara a la segunda cámara, y el elemento de filtro se limpia haciendo pasar la solución desinfectante a través del elemento de filtro, desde la segunda cámara a la primera cámara.

45 Se proporciona un procedimiento para el funcionamiento de un filtro que incluye: (a) una primera cámara; (b) una segunda cámara, y (c) un elemento de filtro dispuesto entre la primera cámara y la segunda cámara, comprendiendo dicho procedimiento las etapas de: (1) forzar aire comprimido en la primera cámara; (2) presurizar la primera cámara a una presión predeterminada; (3) detectar una caída de la presión en la primera cámara, cuando el aire comprimido pasa a través del elemento de filtro en la segunda cámara; (4) y determinar la integridad del filtro de acuerdo con la caída de la presión detectada.

50 Una ventaja de la presente invención es la provisión de un sistema de filtración que limpia y descontamina eficazmente el filtro mediante la exposición del filtro a un fluido de descontaminación.

Otra ventaja de la presente invención es la provisión de un procedimiento para la limpieza y descontaminación de un filtro mediante la exposición del filtro a un fluido de descontaminación.

Todavía otra ventaja de la presente invención es la provisión de un sistema de filtración que monitorea la integridad del filtro.

Estas y otras ventajas resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización preferida tomada junto con los dibujos que se acompañan y las reivindicaciones adjuntas.

### **Breve descripción de los dibujos**

5 La invención puede tomar forma física en ciertas partes y disposición de partes, una realización preferida de las cuales se describe en detalle en la memoria y se ilustra en los dibujos adjuntos que forman parte de la misma, y donde:

La figura 1 es una vista en perspectiva de un sistema de filtración, incluyendo un filtro, parcialmente cortado para mostrar el interior del mismo;

La figura 2 es una vista esquemática del sistema de filtración mostrado en la figura 1;

10 La figura 3 es una vista esquemática del sistema de filtración mostrado en la figura 1 tal como se utiliza en conexión con un sistema microbiano líquido ejemplar, durante un funcionamiento en modo de llenado;

La figura 4 es una vista esquemática del sistema de filtración mostrado en la figura 1 tal como se utiliza en conexión con un sistema microbiano líquido ejemplar, durante un funcionamiento en modo de circulación, y

15 La figura 5 es una vista esquemática del sistema de filtración mostrado en la figura 1 tal como se utiliza en conexión con un sistema microbiano líquido ejemplar, durante un funcionamiento en modo de drenaje.

### **Descripción detallada de una realización preferida**

20 Se debe apreciar que aunque la presente invención se describe en este documento con referencia particular a un sistema de filtración 10 utilizado en conexión con un sistema de descontaminación microbiana de fluido ejemplar 5, no se pretende limitar la misma. En este sentido, se contempla que la presente invención encuentra utilidad con una amplia variedad de sistemas que requieren la filtración de fluidos.

25 Haciendo referencia ahora a los dibujos, donde las representaciones tienen el propósito sólo de ilustrar una realización preferida de la invención y no con propósitos de limitar la misma, las figuras 3-5 muestran un sistema de filtración 10, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención, en relación con un sistema de descontaminación microbiana de fluido 5 de ejemplo. El sistema de descontaminación microbiana de fluido 5 comprende, generalmente, una cámara de lavado 200, un sistema de pulverización 300, una bomba de circulación 400, y un sistema desinfectante químico (CDS) 500. La cámara de lavado 200 incluye un colector 210, donde el líquido se acumula. Se proporciona un elemento de calentamiento 220 para calentar el fluido recogido en el colector 210. El sistema de pulverización 300 incluye una pluralidad de boquillas 310 que dispensa fluido en la cámara de lavado 200. La bomba de circulación 400 bombea fluido desde el colector 210 por todo el sistema, como se describirá en más detalle a continuación. Las válvulas 250, 252 y 254 controlan el flujo de fluido a lo largo de una pluralidad de trayectorias de fluido de sistema de descontaminación microbiana de fluido 5. Se debe apreciar que el sistema de descontaminación microbiana de fluido 5 puede incluir muchas trayectorias de fluido adicionales que no se describen en este documento.

35 El CDS 500 incluye una carcasa (no mostrado) para la contener de un cartucho o una taza (no mostrado) que contiene un concentrado desinfectante o reactivos que reaccionan con un fluido (por ejemplo, agua filtrada) para formar una solución desinfectante. La solución desinfectante se suministra a la cámara de lavado 200, donde los objetos (por ejemplo, instrumentos médicos) son expuestos a la solución desinfectante para efectuar la descontaminación microbiana de los objetos. La solución desinfectante se suministra también al sistema de filtración 10 de acuerdo con la presente invención, como se describirá en detalle a continuación.

40 Haciendo referencia ahora a las figuras 1 y 2, se muestra un filtro 20, de acuerdo con una realización preferida de la presente invención. La figura 2 es una vista esquemática detallada del sistema de filtración 10 incluyendo el filtro 20.

El filtro 20 generalmente está compuesto por una carcasa exterior 30, un elemento de filtro 50, y una base 70. La carcasa exterior 30 tiene una superficie exterior 32 y una superficie interior 34. La carcasa exterior 30 se fija a la base 70, para formar un contenedor estanco a los fluidos que define una cavidad 36.

45 El elemento de filtro 50 tiene una superficie exterior 52 y una superficie interior 54. El elemento de filtro 50 está situado dentro de la cavidad 36 definida por la carcasa exterior 30. El elemento de filtro 50 también está unido a la base 70. En una realización preferida, el elemento de filtro 50 es una estructura generalmente cilíndrica hecha de un medio de filtración relativamente denso. En una realización preferida, los medios de filtración están dimensionados para filtrar partículas en el rango de 0,1 a 0,5 micras, y más preferiblemente de aproximadamente 0,2 micras. Un medio de filtración ejemplar es el cartucho de filtro Pall MCY4463DFLPH4 de Pall Corporation. Este cartucho de filtro es un medio de filtración Fluorodyne II hidrófilo PVDF (doble capa), con una calificación de eliminación microbiana de 0,2 micras, grado esterilización.

50 Con referencia a la figura 2, se define una cámara exterior 40 entre la carcasa 30 y el elemento de filtro 50. Una cámara interior 60 está definida por la superficie interior 54 del elemento de filtro 50.

- 5 La base 70 incluye una pluralidad de puertos 72, 74, 76, 78, 80 para la comunicación fluida con el filtro 20. En este sentido, el primer puerto 72 está conectado a una línea de aire 90 que proporciona comunicación de fluido entre la cámara exterior 40 y una fuente de aire comprimido. Una válvula de control 92, un filtro de aire 94 y la válvula de comprobación 96 (direccional) están dispuestos en la línea 90, para controlar el flujo y la dirección del flujo de aire en la línea 90, como se describirá en más detalle a continuación. La válvula de comprobación 96 sólo permite el flujo de fluido en el filtro 20. En una realización preferida, el filtro de aire 94 es un filtro de 0,2 micras.
- 10 El segundo puerto 74 está conectado con una línea de fluido 100, que proporciona comunicación de fluido con el sistema de descontaminación microbiana de fluido 5, como se ilustra esquemáticamente en los dibujos. Una válvula de control 102 está situada a lo largo de la línea de fluido 100. En una realización preferida, la válvula de control 102 se construye para permitir el "flujo a contracorriente" cuando está cerrada (es decir, no energizada). A este respecto, la válvula 102 permite el flujo de fluido fuera del filtro 20 a través de la línea de fluido 100 cuando está cerrada, pero sólo permite el flujo de fluido en el filtro 20 a través de la línea de fluido 100 cuando está abierta (es decir, energizada).
- 15 El puerto 76 está conectado con una línea de fluido 110, proporcionando comunicación de fluido entre la cámara interior 60 y un sistema desinfectante químico (CDS) 500. Una válvula de control 116 está situada a lo largo de la línea CDS 110. En una realización preferida, una porción 112 de la línea de fluido 110 se extiende dentro de la cámara interior 60.
- 20 El puerto 78 está conectado con una línea de agua 120, proporcionando comunicación de fluido entre la cámara exterior 40 y una entrada de agua. En una realización preferida, la entrada de agua suministra agua calentada. El agua se desplaza a lo largo de la línea 120 desde la entrada de agua a la cámara exterior 40. En una realización preferida, un control de flujo 122 y una válvula de comprobación 124 (direccional) se encuentran a lo largo de la línea 120. El control de flujo 122 controla el flujo de agua desde la entrada de agua en la cámara exterior 40. La válvula de comprobación 124 sólo permite el flujo de fluido en el filtro 20.
- 25 El puerto 80 está conectado con una línea de drenaje 130 que proporciona comunicación de fluido entre la cámara exterior 40 y un drenaje. El fluido se desplaza a lo largo de la línea de drenaje 130 desde la cámara exterior 40 al drenaje. Una válvula de control 132 está situada a lo largo de la línea de drenaje 130 para controlar el flujo de fluido hacia el drenaje.
- 30 Un puerto opcional 38 también está formado en la carcasa exterior 30. El puerto 38 se comunica con una línea de condensador 140, proporcionando comunicación de fluido entre la cámara exterior 40 y un sistema de condensador. El sistema de condensador incluye preferiblemente un condensador de agua fría de contacto directo. Se proporciona una válvula de control 142 a lo largo de la línea de condensador 140 para controlar el flujo de fluido al condensador.
- 35 Una línea 150 está dispuesta entre la línea 90 y la línea 110, para proporcionar comunicación de fluido entre las mismas. En una realización preferida, la línea 150 conecta con la línea 90 entre el filtro de aire 94 y la válvula de comprobación 96, y se conecta con la línea 110 entre la válvula de control 116 y el puerto 76. Una válvula de aguja 152 y una válvula de comprobación 154 se encuentran a lo largo de la línea de conexión 150. La línea de retorno (bypass) 155 se proporciona en conexión con válvula de aguja 152. La línea de retorno 155 incluye una válvula de comprobación 156. La línea de retorno 155 regula una condición de alta presión asociada con la válvula de aguja 152. En este sentido, si la presión asociada con el fluido que fluye a través de la aguja de la válvula 152 excede una cantidad predeterminada, el líquido fluirá a lo largo de la línea de retorno 155 para evitar una condición de alta presión.
- 40 Una línea 105 está dispuesta entre las líneas 100 y 110, para proporcionar la comunicación de fluido entre las mismas. En una realización preferida, la línea 105 conecta con la línea 100 entre la válvula de control 102 y la cámara de lavado 200, y se conecta con la línea 110 entre la válvula de control 116 y el CDS 500. Una válvula de control 106 se encuentra en la línea 105.
- 45 En una realización preferida, las válvulas de control 92, 102, 106, 116, 132 y 142 son accionadas por solenoide.
- 50 Una unidad de control (no mostrado) controla el funcionamiento de las válvulas de control 92, 102, 106, 116, 132, 142, y 152, la fuente de aire, y de control de flujo 122 asociado con la entrada de agua. En una realización preferida, la unidad de control toma la forma de un microcontrolador o microordenador. Esta misma unidad de control controla preferiblemente la bomba de circulación 400, las válvulas 250, 252 y 254, así como otros componentes del sistema de descontaminación microbiana de fluido 5.
- En una realización preferida de la presente invención, el filtro 20 tiene un ángulo para dirigir el flujo de fluido (de líquidos) hacia el puerto 80 asociado a la línea de drenaje 130. Esto facilita la salida de los líquidos desde las cámaras exterior e interior 40, 60.
- 55 El funcionamiento del sistema de filtración 10 se describirá ahora en detalle con referencia particular a las figuras 3-5. Se debe entender que el procedimiento de funcionamiento de sistema de filtración 10, como se describe en este documento, ilustra una realización preferida de la presente invención, y no pretende limitar la misma.

El sistema de descontaminación microbiana de fluido 5 puede realizar una o más de las siguientes operaciones : (1) un modo de llenado donde colector 210 se llena con agua filtrada, (2) un modo de disolución donde un desinfectante concentrado se disuelve con agua filtrada en el CDS 500 para formar una solución desinfectante (por ejemplo, ácido peracético), (3) un modo de limpieza del filtro de flujo de retorno donde el desinfectante se hace circular en el filtro 20 para limpiar y desinfectar elemento de filtro 50, (4) un modo de enjuague donde se hace circular agua de enjuague a través de la cámara de lavado 200, (5) un modo de drenaje, donde el filtro 20 y la cámara de lavado 200 son drenados, y (6) un modo de comprobación del filtro donde se comprueba la integridad del filtro 20.

El modo de llenado se describirá ahora con referencia a la figura 3. A partir del filtro 20 vacío, y las válvulas 92, 102, 106, 116, 132, 142 y 152 cerradas, se controla el control de flujo 122 para permitir que el agua caliente procedente de la entrada de agua entre en la cámara exterior 40 a través de la línea de agua 120. A este respecto, la presión del agua a lo largo de la línea de agua 120 fuerza a la válvula direccional de retención 124 a abrirse, permitiendo así que el agua caliente fluya en la cámara exterior 40. El agua calentada que llena la cámara exterior 40 pasa a través del elemento de filtro 50 (desde la superficie exterior 52 a la superficie interior 54) y dentro de la cámara interior 60 como agua filtrada. En consecuencia, el agua caliente se filtra por el elemento de filtro 50 a medida que pasa a través del mismo. El agua filtrada que llena la cámara interior 60 sale de la cámara interior 60 a través de la línea 100. Como se indicó anteriormente, la válvula 102 se construye para permitir el "flujo a contracorriente" cuando está cerrada. Por lo tanto, cuando el agua filtrada entra en la cámara interior 60 del filtro 20, se aplica presión del agua al lado de salida de la válvula 102. En consecuencia, el agua filtrada sale de la cámara interior 60 mediante el flujo a contracorriente a través de la válvula 102. En una realización preferida, las válvulas 250 y 252 se controlan para permitir que el agua filtrada fluya al colector 210, y para ser posteriormente bombeada por la bomba de circulación 400. Una vez que el colector 210 se ha llenado hasta un nivel deseado, el control de flujo 122 se cierra para impedir el flujo adicional de agua calentada en el filtro 20.

Debe entenderse que ante el flujo inicial de agua calentada en el filtro 20, la válvula de control 142 puede ser abierta momentáneamente (por ejemplo, 1-5 segundos) para permitir que cualquier aire en el interior del filtro 20 pase a través de línea de condensador 140 al condensador. A partir de entonces, la válvula 142 se cierra.

En el modo de disolución, el concentrado de desinfectante se disuelve con agua filtrada para formar una solución desinfectante mediante el suministro de agua filtrada al CDS 500. Para este fin, la válvula 106 se abre, mientras mantiene cerradas las válvulas 102 y 116. En consecuencia, el agua filtrada bombeada por la bomba de circulación 400 puede viajar desde la bomba de circulación 400 al CDS 500 sin entrar en el filtro 20. En el CDS 500, el agua filtrada se mezcla con el desinfectante concentrado para formar la solución desinfectante. En una realización preferida, el control de flujo 122 se controla para detener la entrada de agua del filtro 20 mientras que la válvula 106 se abre.

El modo de limpieza del filtro de flujo de retorno se describirá ahora con referencia a la figura 4. La solución desinfectante desde el CDS 500 puede ser introducida en el filtro 20 en un funcionamiento de flujo de retorno, para limpiar y desinfectar el elemento de filtro 50. Para este fin, el control de flujo 122 se controla para cerrar el flujo de agua desde la entrada de agua. Además, la válvula de drenaje 132 se abre para permitir que el agua que queda en el filtro 20 fluya hacia fuera a través de la línea de drenaje 130 en el drenaje. Como resultado, el agua se elimina de la cámara exterior 40. La válvula 106 permanece abierta, y las válvulas 102 y 116 se abren para permitir que la solución desinfectante fluya dentro de la cámara interior 60 a través de las líneas 110 y 100. La solución desinfectante que llena la cámara interior 60 pasa a través del elemento de filtro 50 (desde la superficie interior 54 a la superficie exterior 52) en la cámara exterior 40. La solución desinfectante en la cámara exterior 40 sale del filtro 20 a través de la línea de drenaje 130.

Se debe apreciar que la limpieza del filtro se facilita mediante la extracción del agua desde la cámara exterior 40 mediante el control del funcionamiento de la válvula de drenaje 132. A este respecto, la extracción del agua elimina el "gradiente de concentración" a través del elemento de filtro 50, que normalmente ocurre cuando el agua está presente en la cámara exterior 40, cuando solución desinfectante pasa a través del elemento de filtro 50. La limpieza del filtro permite que la solución desinfectante penetre completamente a través del elemento de filtro 50. El "gradiente de concentración" resulta de la mezcla de la solución desinfectante con el agua residual en la cámara exterior 40. En consecuencia, se produce un gradiente de concentración cuando la solución desinfectante se vuelve más diluida, a medida que pasa desde la cámara interior 60 a la cámara exterior 40.

Durante el modo de enjuague, la bomba de circulación 400 circula el agua de enjuague a través de la cámara de lavado 200. Para aislar el filtro 20 del agua de enjuague, las válvulas 102, 106 y 116 están cerradas. Dado que el contenido de bacterias del agua de enjuague es desconocido, no es deseable introducir el agua de enjuague en el filtro 20. Sin embargo, se pueden proporcionar nuevos suministros de agua filtrada a la bomba de circulación 200 durante la circulación del agua de lavado a través de la cámara de lavado 200. En este sentido, el control de flujo 122 se controla para permitir que el agua calentada fluya en el filtro 20. Esta agua calentada es filtrada (como se describió anteriormente), y fluye hacia fuera de filtro 20 a través de la línea 100 al sistema de descontaminación microbiana de fluido 5. Como se indicó anteriormente, el agua filtrada que sale del filtro 20 puede hacer pasar a través de la válvula 102 cuando está cerrada.

El modo de drenaje se describirá ahora con referencia a la figura 5. Cuando la cámara de lavado 200 va a ser

drenada, también es deseable drenar el filtro 20. En este sentido, el control de flujo 122 se controla para evitar el flujo de agua calentada hacia el filtro 20 a través de la línea 120. La válvula de drenaje 132 se abre entonces para drenar el agua desde el filtro 20. El agua restante en el filtro 20 se elimina mediante la apertura de la válvula de control 92 y la activación de la fuente de aire para suministrar aire al filtro 20 a través de la línea de aire 90. En este sentido, la presión del aire a lo largo de la línea de aire 90 fuerza a la válvula de comprobación 96 a abrirse, permitiendo que el aire pase al interior de la cámara exterior 40, por lo tanto presurizando la cámara exterior 40. El aire forzado evacua el agua restante en la cámara exterior 40 al forzar el agua en la línea de drenaje 130 y en el drenaje. La válvula de aguja 152 también se abre para permitir que el aire desde la fuente de aire entre en la cámara interior 60, presurizando así la cámara interior 60. En este sentido, la presión del aire a lo largo de la línea 150 fuerza a la válvula de comprobación 154 a abrirse, permitiendo que el aire pase al interior de la cámara interior 60 a través de la línea 110. El agua residual en la cámara interior 60 sale del filtro 20 "a contracorriente" a través de la línea 100. Se debe entender que las válvulas 102, 106, y 116 permanecen cerradas durante este funcionamiento de drenaje.

En el modo de comprobación del filtro se comprueba la integridad del filtro 20. En este modo de funcionamiento, la válvula de drenaje 132 está cerrada, el condensador 142 de la válvula está cerrado, el control de flujo 122 se controla para evitar cualquier entrada de agua, y válvulas 152, 106 y 116 están cerradas. La válvula 92 se abre a continuación para permitir que el aire desde la fuente de aire entre en la cámara exterior 40 a través de la línea de aire 90. Un sensor de presión 160 (por ejemplo, un transductor de presión), que se encuentra a lo largo de la línea 90 se utiliza para controlar la presión dentro de la cámara exterior 40. En una realización preferida, la cámara exterior 40 es presurizado a una presión predeterminada (por ejemplo, aproximadamente 40 psi). El sensor de presión 160 se utiliza para controlar una caída de presión resultante de la difusión del gas a través del elemento de filtro 50, y determinar el estado de funcionamiento del filtro 20. El sensor de presión 160 está conectado preferentemente con la unidad de control descrita anteriormente. La unidad de control puede incluir un indicador visual o audible para indicar al operador el éxito o el fracaso de la prueba de integridad del filtro. Después de que se complete la prueba de integridad del filtro, la presión en el filtro 20 se libera mediante la apertura de la válvula 142, y liberando el aire al condensador.

La presente invención proporciona una limpieza mejorada del filtro 20 debido a que la dirección del flujo de fluido a través del elemento de filtro 50 para la solución desinfectante es opuesta a la dirección del flujo de fluido a través del elemento de filtro 50 para la filtración del agua calentada durante una operación de filtración. Por otra parte, se elimina el agua del filtro 20 antes de que la solución desinfectante se mueva a través del elemento de filtro 50, eliminando así un gradiente de concentración de la solución desinfectante.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el funcionamiento de un filtro (20) que incluye: (a) una primera cámara (40) que tiene un primer puerto de entrada (78) en comunicación con una fuente de un fluido a filtrar y un primer puerto de salida (80) en comunicación con un drenaje (130); (b) una segunda cámara (60) que tiene al menos un puerto del filtro (74;76); y (c) un elemento de filtro (50) dispuesto entre la primera cámara (40) y la segunda cámara (60), comprendiendo el procedimiento:
- recibir el fluido en el filtro (20) a través del primer puerto de entrada (78);
- hacer pasar el fluido en el filtro (20) a través del elemento de filtro (50), desde la primera cámara (40) a la segunda cámara (60), para proporcionar un fluido filtrado;
- 10 extraer el fluido filtrado desde la segunda cámara (60) a través de dicho al menos un puerto del filtro (74;76);
- cerrar el primer puerto de entrada (78);
- abrir el primer puerto de salida (80) para drenar el fluido desde el filtro (20);
- 15 mezclar el fluido filtrado extraído de la segunda cámara (60) con un concentrado desinfectante para formar una solución desinfectante; recibir la solución desinfectante en el filtro (20) a través del al menos un puerto del filtro (74; 76),
- hacer pasar la solución desinfectante a través del elemento de filtro (50), desde la segunda cámara (60) a la primera cámara (40), para efectuar la limpieza del elemento de filtro (50); y
- extraer la solución desinfectante de la primera cámara (40) a través del primer puerto de salida (80).
- 20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el procedimiento comprende además la etapa de recibir gas comprimido en el filtro (20).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la etapa de recibir dicho gas comprimido en el filtro (20) incluye:
- 25 recibir el gas comprimido en dicha primera cámara (40) a través de un segundo puerto de entrada (72) en comunicación con dicha primera cámara (40), forzando al fluido hacia fuera de dicha primera cámara (40) a través del primer puerto de salida (80) o,
- recibir el gas comprimido en dicha segunda cámara (60) a través de un primero de dichos al menos un puerto de filtro (76), forzando al fluido hacia fuera de dicha segunda cámara (60) a través de un segundo de dicho al menos un puerto de filtro (74).
- 30 4. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho gas comprimido se filtra antes de la recepción en dicho filtro (20).
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho fluido es agua.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho gas comprimido es aire.
- 35 7. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicha primera cámara (40) es una cámara exterior, y dicha segunda cámara (60) es una cámara interior.
8. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer puerto de salida (80) está en comunicación con dicha primera cámara (40).

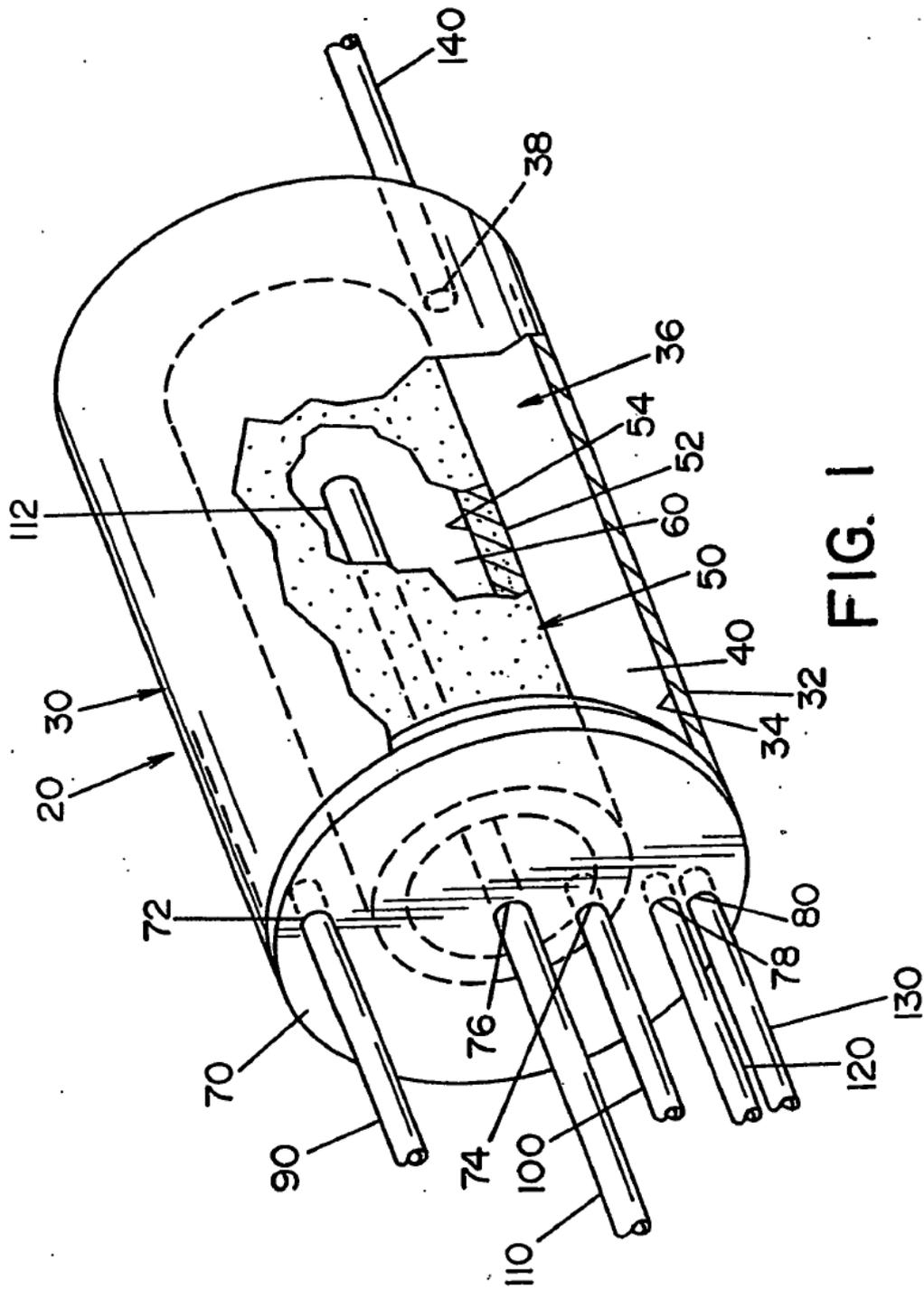
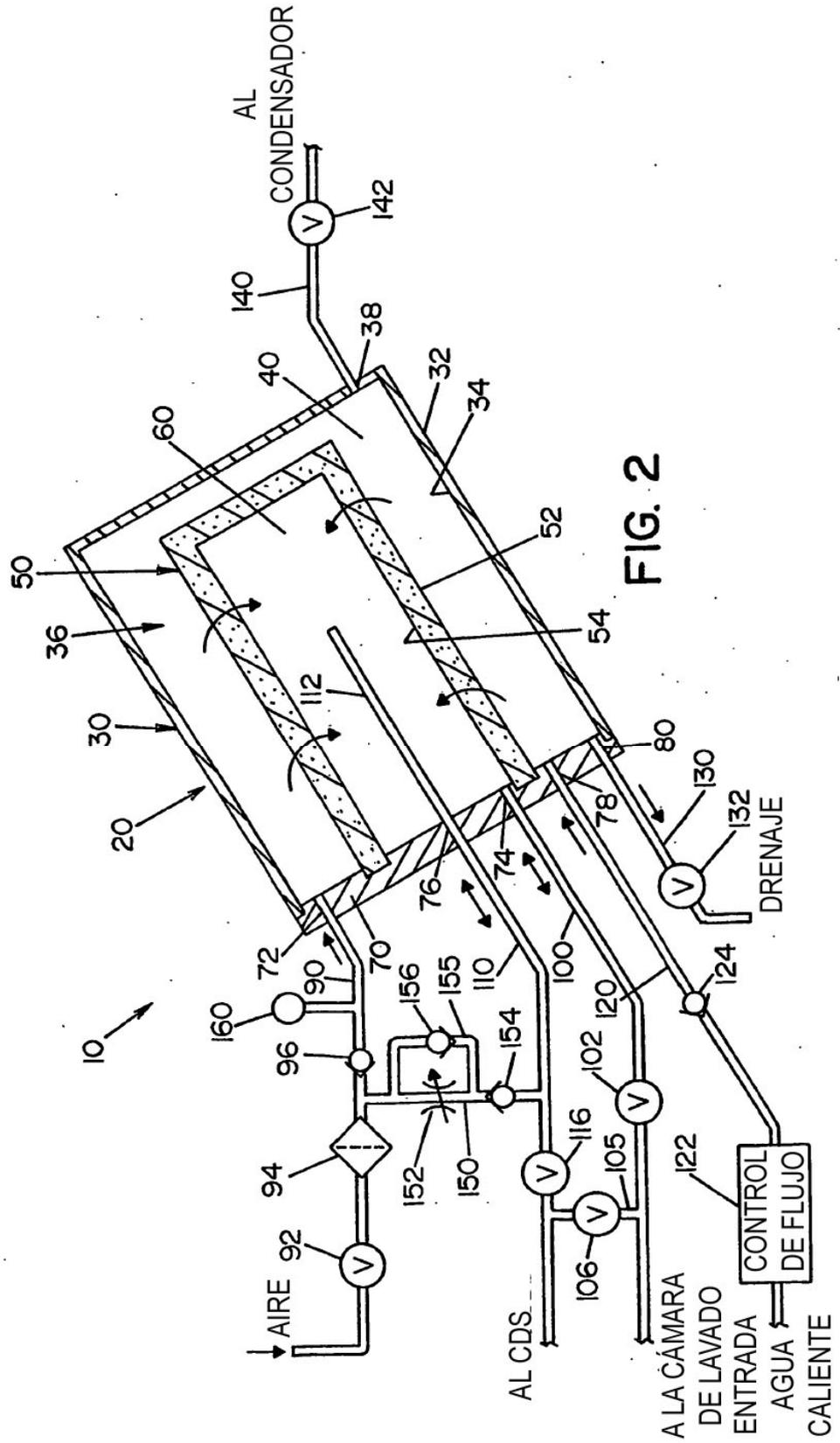


FIG. 1



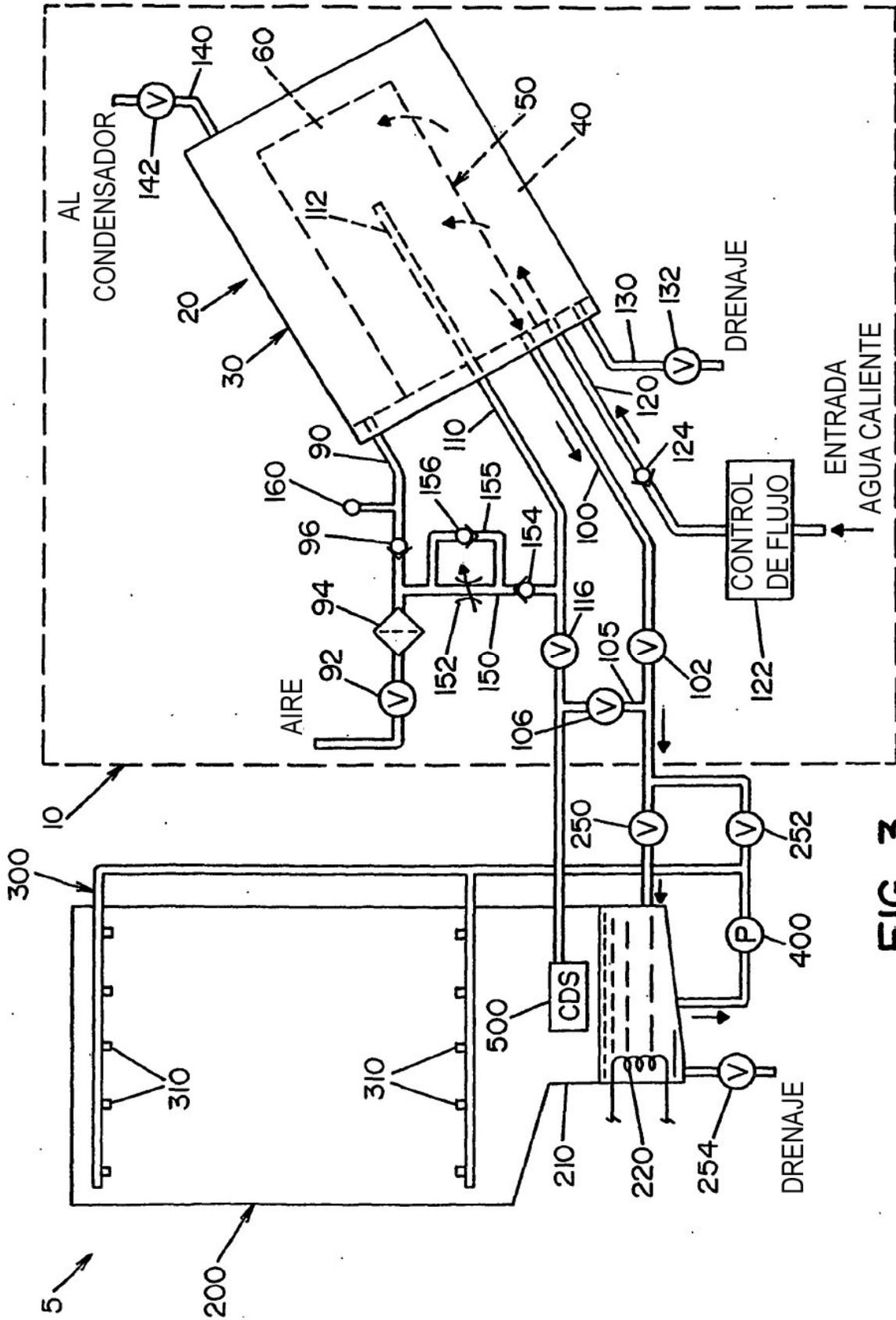


FIG. 3

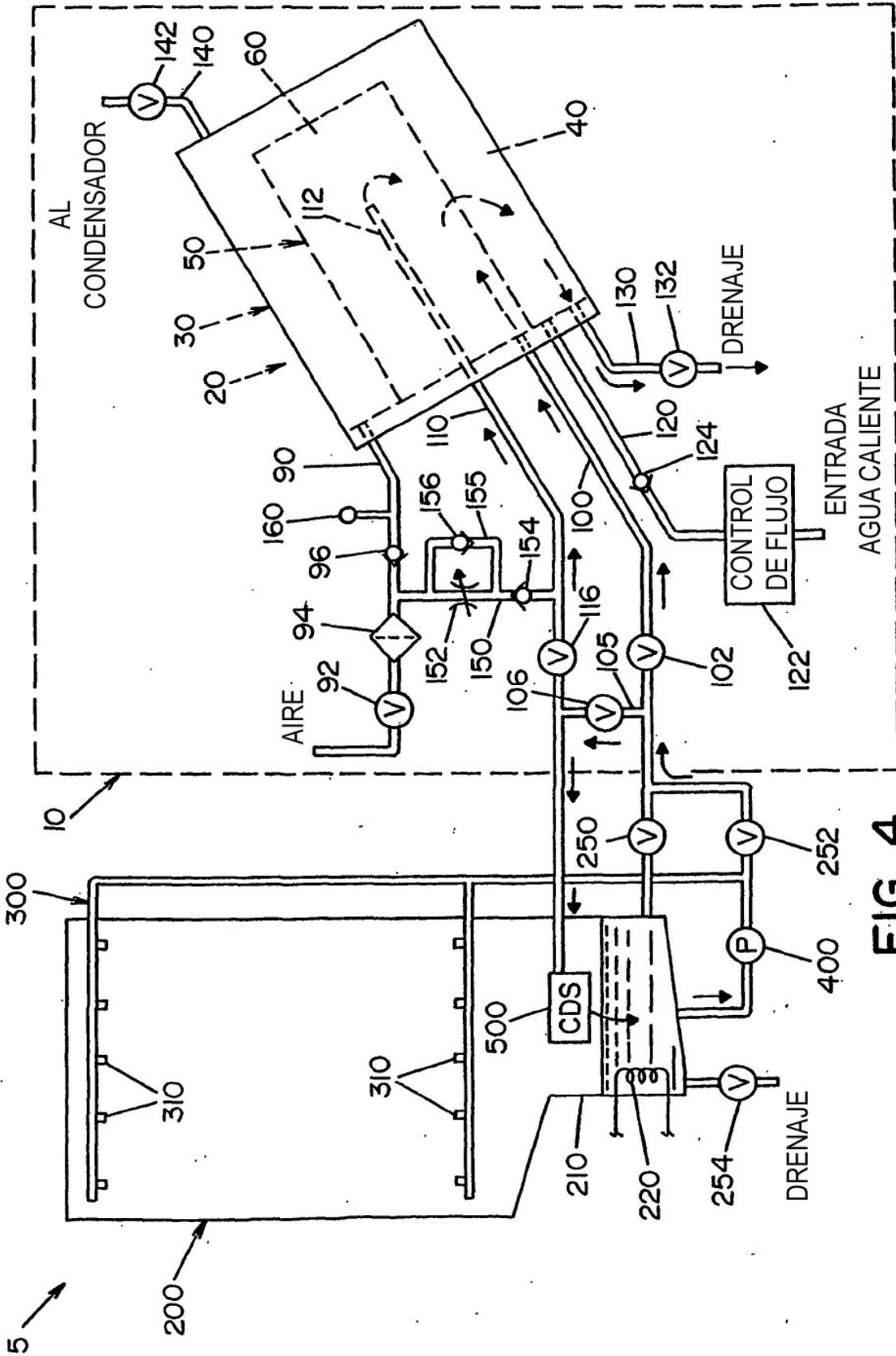


FIG. 4

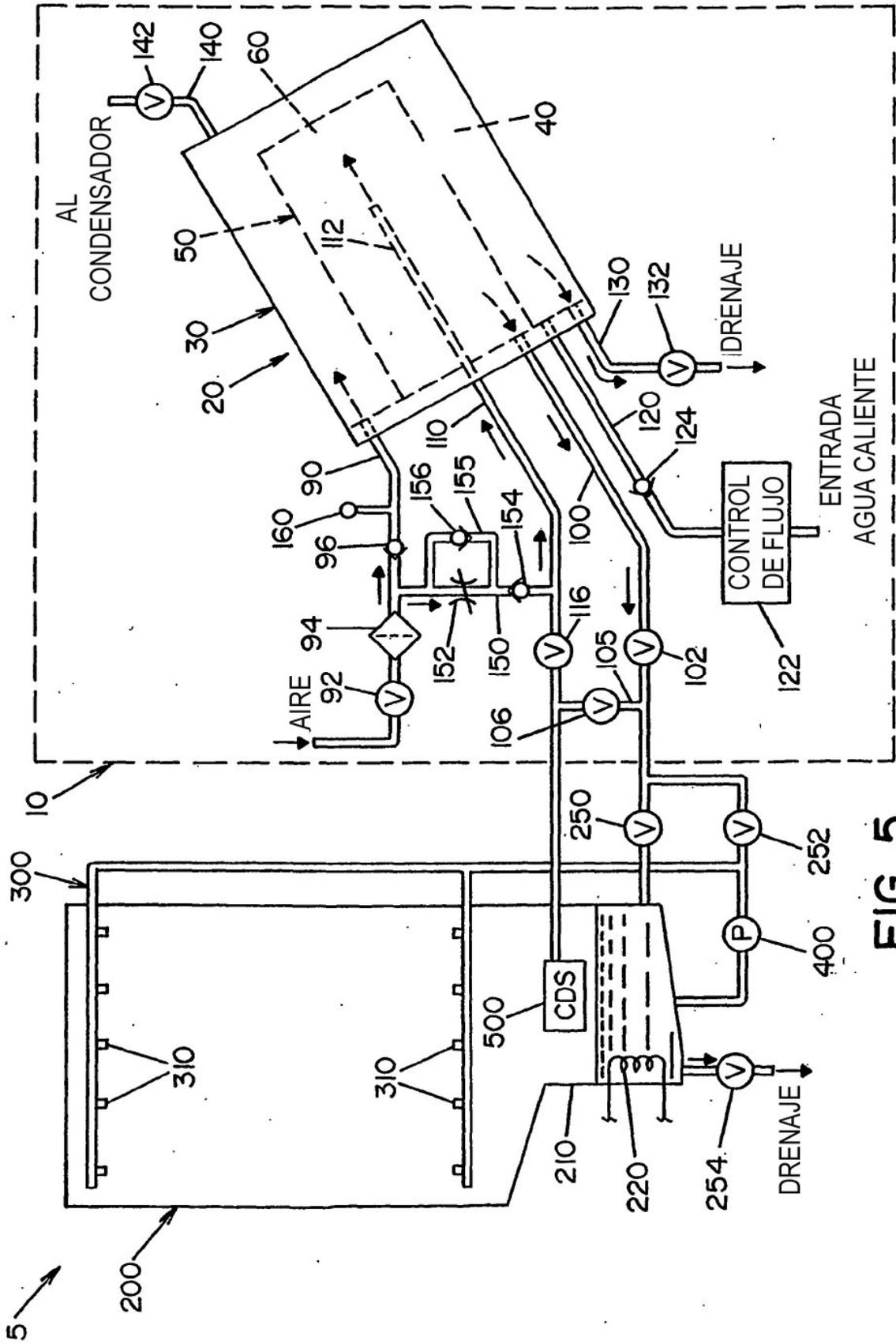


FIG. 5