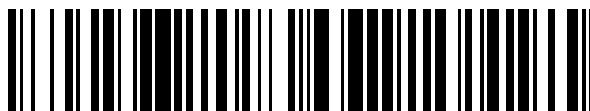


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 566 928**

51 Int. Cl.:

B01D 24/46 (2006.01)

B01D 29/62 (2006.01)

B01D 33/44 (2006.01)

B01D 35/00 (2006.01)

C02F 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2010 E 10736536 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2016 EP 2391432**

54 Título: **Sistema y método para una etapa de regeneración de tratamiento de agua**

30 Prioridad:

30.01.2009 US 148865 P

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

18.04.2016

73 Titular/es:

**PENTAIR RESIDENTIAL FILTRATION, LLC
(100.0%)**

**5500 Wayzata Boulevard Suite 800
Golden Valley, MN 55146, US**

72 Inventor/es:

**TISCHENDORF, ANDREW;
LINDFORS, MIKE y
PAULL, KYLE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 566 928 T3

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

DESCRIPCIÓN

Sistema y método para una etapa de regeneración de tratamiento de agua

Solicitudes relacionadas

5 Esta solicitud reivindica prioridad de acuerdo con el 35. U.S.C. § 119 de una Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos No. 61/148, 865 presentada en Enero 30, 2009.

Antecedente

10 Los sistemas de tratamiento de agua, tal como los sistemas de remoción de mineral (por ejemplo, hierro, sulfuro y manganeso) y/o sistemas suavizadores de agua, se utilizan para tratar el agua en los negocios, industrias y hogares. Los sistemas de tratamiento de agua convencionales incluyen tanques en los cuales fluye agua no tratada y es forzada a mezclarse con aire oxigenado. Los iones del agua no tratada se oxidan por el aire oxigenado, dando como resultados partículas sólidas. El agua no tratada puede pasar a través de un lecho de resina. El lecho de resina puede permitirle al agua tratada pasar, mientras atrapa las partículas sólidas. Este procedimiento crea una acumulación de presión dentro del tanque. Como resultado, cuando el tanque se abre a la atmosfera, el aire desoxigenado puede rápidamente evacuar el tanque. Esta rápida evacuación del aire puede hacer vibrar los tubos y otros componentes, dando como resultado sistemas de tratamiento de agua ruidosos.

15 El documento US 5919373 de Naaktgeboren da un ejemplo de un sistema conocido de la técnica anterior.

Resumen

20 La invención suministra un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la reivindicación 1. La invención además suministra un método para una etapa de regeneración en este sistema de tratamiento de agua. El método incluye un primer ciclo del sistema de tratamiento de agua que ingresa a una primera etapa de purga de aire durante un primer periodo de tiempo para permitir que el aire presurizado, desoxigenado salga del sistema de tratamiento de agua. Un segundo ciclo del sistema de tratamiento de agua que ingresa en un segundo estado de purga de aire durante un segundo periodo de tiempo para equilibrar una primera presión de aire del restante aire desoxigenado dentro del sistema de tratamiento de agua con una segunda presión de aire por fuera del sistema de tratamiento de agua; un tercer ciclo del sistema de tratamiento de agua que ingresa en una etapa de lavado a contracorriente durante un tercer periodo de tiempo para expeler el aire restante desoxigenado y las partículas desde el interior del sistema de tratamiento de agua; y un cuarto ciclo del sistema de tratamiento de agua que ingresa en una etapa de extracción de aire durante un cuarto periodo de tiempo para permitirle al aire oxigenado ingresar al sistema de tratamiento de agua. En algunas realizaciones, el método se puede utilizar en el sistema de tratamiento de agua diseñado para retirar el hierro, sulfuro, y/o manganeso del agua.

Descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista en sección transversal de un sistema de tratamiento de agua, de acuerdo con una realización de la invención, en un estado de servicio.

La Fig. 2 es una vista en explosión de un montaje de válvula del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1.

35 La Fig. 3 es una vista en explosión de un montaje de pistón y un montaje espaciador del montaje de válvula de la Fig. 2.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que ilustra la operación del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1 de acuerdo con una realización de la invención.

40 La Fig. 5 es una vista en sección transversal del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1 en un estado de purga de aire.

La Fig. 6 es una vista en sección transversal del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1 de una etapa de lavado a contracorriente

La Fig. 7 es una vista en sección trasversal del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1 en un estado de extracción de aire.

45 La Fig. 8 es una vista en explosión de una cabeza de potencia del sistema de tratamiento de agua de la Fig. 1

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de la parte de atrás de una tarjeta de circuitos de la cabeza de potencia de la Fig. 8

La Fig. 10 es un diagrama de bloques de un método de control de usuario para un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con una realización de la invención.

5 Descripción detallada

Antes de que se explique cualquier realización de la invención en detalle, se debe entender que la invención no está limitada en su aplicación a los detalles de construcción y a la disposición de los componentes establecidos en la siguiente descripción o ilustrada en los siguientes dibujos. La invención es capaz de otras realizaciones y de ser practicada o de ser llevada a cabo de diversas maneras. También, se debe entender que la fraseología y terminología utilizada aquí es con el propósito de descripción y no se debe considerar como limitante. El uso de “que incluye”, “que comprende”, “que tiene” y variaciones de las mismas aquí pretende comprender los ítems listados posteriormente y los equivalentes de los mismos así como también ítems adicionales. A menos que se especifique o se limite de otra manera, los términos “montado”, “conectado”, “soportado” y “acoplado” y variantes de los mismos se utilizan ampliamente para comprender tanto montajes, conexiones, soportes y acoplamientos directos e indirectos. Además, “conectado” y “acoplado” no están restringidos a las conexiones físicas o mecánicas o acoplamientos.

La siguiente discusión se presenta para posibilitarle a la persona experta en la técnica hacer y utilizar las realizaciones de la invención. Varias modificaciones a las realizaciones ilustradas serán fácilmente evidentes para aquellos expertos en la técnica, y los principios generales aquí se pueden aplicar a otras realizaciones y aplicaciones sin apartarse de las realizaciones de la invención. Así, las realizaciones de la invención no pretenden estar limitadas a las realizaciones mostradas, sino que deben estar de acorde con el alcance más amplio consistente con los principios y características descritos aquí. La siguiente descripción detallada va a ser leída con referencia a las Figuras, en las cuales elementos similares en diferentes figuras tienen numerales de referencia similares. Las Figuras, que no son necesariamente a escala, describen realizaciones seleccionadas y no pretenden limitar el alcance de las realizaciones de la invención. Los expertos en la técnica reconocerán que los ejemplos suministrados aquí tienen muchas alternativas útiles y caben dentro del alcance de las realizaciones de la invención.

La Fig. 1 ilustra un sistema 10 de tratamiento de agua de acuerdo con una realización de la invención. El sistema 10 de tratamiento de agua se puede utilizar comercialmente o residencialmente para retirar el hierro, sulfuro, y/o manganeso, entre otros minerales oxidables, en el agua. El sistema 10 de tratamiento de agua incluye un tanque 12 y una porción 14 de cabeza. La porción 14 de cabeza incluye una cabeza 16 de potencia (como se muestra en la Fig. 8), un montaje 18 de válvula, y los puertos 20-28 de fluido. Los puertos de fluido pueden incluir un drenaje 20, una porción 22 superior del tanque 12, una entrada 24, una salida 26, y un distribuidor 28. La porción 14 de cabeza también puede incluir una porción 30 roscada para acoplar la porción 14 de cabeza al tanque 12. Durante la operación, el tanque 12 incluye una capa 32 de aire, una capa 34 del medio, una capa 36 de agua.

La Fig. 2 ilustra un montaje 18 de válvula de acuerdo con una realización de la invención. El montaje 18 de válvula incluye un cuerpo 38 de válvula, un montaje 40 de pistón, y un montaje 42 espaciador y opcionalmente un montaje 44 medidor de turbina, un montaje 46 inyector, y un montaje 48 de derivación. En algunas realizaciones, el sistema 10 de tratamiento de agua se puede utilizar para suavizar el agua y el montaje 18 de válvula también puede incluir un montaje 50 de válvula de agua salobre y un montaje 52 de control de flujo de línea de agua salobre (BLFC).

El montaje 18 de válvula puede incluir un canal 54 de drenaje, un canal 56 de entrada, un canal 58 de salida y un canal 60 distribuidor en comunicación fluida con el drenaje 20, la entrada 24, la salida 26, y el distribuidor 28, respectivamente. El canal 54 de drenaje se puede conectar a la tubería (no mostrada) por vía de una carcasa 62 de drenaje o una carcasa 64 de drenaje alternativa con un gancho 66 retenedor de drenaje. El canal 56 de entrada y el canal 58 de salida pueden ser acoplados al montaje 48 de derivación por vía de los ganchos en H 68. El montaje 48 de derivación se puede acoplar a los conectores 70 por vía de anillos-o 72 y ganchos en H 68. En algunas realizaciones, los conectores 74 alternativos o un conector 76 de codo (por vía de un anillo en-o 72 y un gancho en H 68) se pueden utilizar en lugar de los conectores 70. El canal 60 distribuidor se puede acoplar a un primer recolector 78 por vía de un adaptador 80 y los anillos-o 72. Además, el montaje 46 inyector puede incluir una tapa 82 de inyector, una boquilla 84 de inyector, una garganta 86 de inyector, una bola 88, un medidor 90 de bola, una pantalla 92 inyectora, y los anillos en-o 72. El montaje 46 inyector se puede utilizar para permitir que el aire ingrese al montaje 18 de válvula y se pueda acoplar al cuerpo de válvula por vía de un gancho en H 68.

La Fig. 3 ilustra un montaje 40 de pistón y un montaje 42 espaciador. Como se muestra en la Fig. 3, el montaje 42 espaciador puede incluir sellos 94 de pistón separados por los espaciadores 96. Los sellos 94 de pistón se pueden alinear entre los puertos 18-26 de fluido en el cuerpo 38 de válvula. El montaje 40 de pistón puede incluir un enlace 98, una varilla 100 de pistón, un tapón 102 de extremo, un anillo-en o 72, un anillo 104 cuádruple, un sello 106 de tapón de extremo, un retenedor 108 de varilla de pistón, y un pistón 110. El pistón 110 puede incluir las secciones 112 de diámetro grande y las secciones 114 de diámetro pequeño. Las secciones 112 de diámetro grande pueden acoplar los sellos 94 de pistón para sellar sustancialmente las sendas de fluido entre uno más de los puertos 18-26

de fluido, dependiendo de la posición del pistón 110 en el montaje 42 espaciador. Además, las porciones 114 de diámetro pequeño pueden permitir sendas de fluido entre uno o más de los puertos 18-26 de fluido. La posición del pistón 110 puede afectar un estado operacional del sistema 10 de tratamiento de agua, como se describe adelante.

La Fig. 4 es un diagrama de flujo que resalta la operación del sistema 10 de tratamiento de agua de acuerdo con una realización de la invención. El sistema 10 de tratamiento de agua puede iniciar en una etapa o paso 116 de servicio donde el pistón 110 está en una primera posición. Si una etapa de regeneración es disparada en la etapa 118, el pistón 110 se puede reubicar en la etapa 120 de tal manera que el sistema 10 de tratamiento de agua está en una primera etapa de purga de aire en la etapa 122. El sistema 10 de tratamiento de agua puede estar en una primera etapa de purga de aire (en la etapa 122) hasta que sea alcanzado el límite de tiempo en la etapa 124. El pistón 110 puede entonces ser reubicado en la etapa 126 de tal manera que el sistema 10 de tratamiento de agua como en el segundo estado de purga de aire en la etapa 128. Después de otro tiempo límite en la etapa 130, el pistón 110 se puede reubicar en la etapa 132 de tal manera que el sistema 10 de tratamiento de agua esté en un estado de lavado a contracorriente en la etapa 134. El sistema 10 de tratamiento de agua puede estar en el estado de lavado a contracorriente (en la etapa 134) hasta que se ha alcanzado otro tiempo límite en la etapa 136. Una vez que se ha alcanzado el tiempo límite en la etapa 136, el pistón 110 puede de nuevo ser reubicado en la etapa 138 de tal manera que el sistema 10 de tratamiento de agua este en un estado de extracción de aire en la etapa 140 durante otro tiempo límite (en la etapa 142). El pistón 110 puede entonces regresar a la primera posición en la etapa 144 y el sistema 10 de tratamiento de agua puede estar de nuevo en el estado de servicio en la etapa 116. Los tiempos límites se pueden predefinir y pueden definir el uno del otro (como se describió adelante).

La Fig. 1 ilustra el sistema 10 de tratamiento de agua en el estado de servicio (es decir, en la etapa 116 de la Fig. 4). En el estado de servicio, el pistón 110 se puede ubicar en el extremo de hecho dentro del montaje 42 espaciador de tal manera que el agua no tratada puede ingresar a través de la entrada 24, a través de la porción 22 superior, pasando un desviador 146, e ingresar la capa 32 de aire del tanque 12. El desviador 146 puede dispersar el agua no tratada hacia la capa 32 de aire para permitir la mezcla suficiente de moléculas de oxígeno en la capa 32 de aire con minerales (por ejemplo hierro, sulfuro, manganeso, etc., en forma de ion) en el agua no tratada. Al mezclar con las moléculas de oxígeno, los minerales se pueden oxidar, y como resultado, volverse moléculas o partículas sólidas. Después de pasar a través de una capa 32 de aire, el agua no tratada puede alcanzar la capa 34 media. La capa 34 media puede incluir un medio de filtración o una resina 148, la cual puede filtrar las partículas sólidas formadas en la capa 32 de aire así como también cualquiera otra de las partículas para permitirle al agua tratada pasar a la capa 36 de agua. El agua tratada puede entonces pasar a través de un segundo recolector 150, hasta un tubo 152 distribuidor, a través del distribuidor 28, y salir a través de la salida 26. El segundo recolector 150 puede actuar como una pantalla para evitar que el medio 148 de filtración salga del tanque 12.

Aunque en el estado de servicio, el oxígeno en la capa 32 de aire puede vaciarse debido a la oxidación de los minerales. Como resultado, el sistema 10 de tratamiento de agua puede ingresar a la etapa de regeneración para reponer la capa 30 de aire. La etapa de regeneración puede incluir el primer estado de purga de aire, (es decir, la etapa 122 de la Fig. 4), el segundo estado de purga de aire (es decir, la etapa 128 de la Fig. 4), el estado de lavado a contracorriente (es decir, la etapa 134 de la Fig. 4), y el estado de extracción de aire (es decir, la etapa 140 de la Fig. 4). En el primer estado de purga de aire, como se muestra en la Fig. 5, el pistón 110 se puede mover ligeramente a la izquierda de tal manera que la porción 22 superior ya no está en comunicación fluida con la entrada 24. El pistón 110 se puede ubicar ligeramente descentrado de uno de los sellos 94 de pistón de tal manera que existe un pequeño canal 154 de ventilación entre la porción 22 superior y el drenaje 20, permitiéndole al aire (es decir, el aire presurizado) salir del tanque 12 a través del drenaje 20. En el segundo estado de purga de aire, el pistón 110 puede de nuevo ser movido a la izquierda para abrir adicionalmente el canal 154 de ventilación y permitir que más aire salga del tanque 12. Luego del segundo estado de purga de aire, cualquier aire que permanezca aún en el tanque 12 puede estar a la misma presión que el aire por fuera del tanque 12 (es decir ya no existe una cabeza de aire presurizada dentro del tanque 12). En algunas realizaciones, la distancia entre el sello 94 de pistón y el pistón 110 durante la primera purga de aire puede estar en el rango de aproximadamente 0.0254 cm a 0.0508 cm (0.01 pulgadas a aproximadamente 0.02 pulgadas), creando un canal 154 de ventilación con un área de aproximadamente 0.32 cm² (0.05 pulgadas cuadradas). La distancia entre el sello 94 de pistón y el pistón 110 durante la segunda purga de aire puede ser mayor o igual a aproximadamente 0.127 cm (0.05 pulgadas), creando un canal 154 de ventilación con un área de aproximadamente 0.65 cm² (0.1 pulgadas cuadradas). Se ha encontrado que estas distancias y áreas suministran una purga de aire efectiva sin efectos adversos, tal como ruido y vibración.

Aunque en el estado de servicio, la adición de agua no tratada puede comprimir el aire dentro del tanque 12, creando la cabeza de aire presurizada. Si el pistón 110 fuera para abrir completamente la senda de fluido entre la porción 22 superior y el drenaje 20 durante la etapa de regeneración, el aire presurizado evacuaría rápidamente el tanque 12. Esta evacuación rápida del aire puede originar ruido del flujo de aire mismo y puede también hacer vibrar los tubos y componentes dando como resultado un sistema de tratamiento de agua ruidoso. Utilizando el canal 154 de ventila más pequeño para el primer estado de purga de aire durante un periodo de tiempo predefinido se le permite al aire presurizado purgarse lentamente, reduciendo así el ruido en el sistema 10 de tratamiento de agua. Los periodos de tiempo para el primer estado de purga de aire y el segundo estado de purga de aire se pueden

definir de tal manera que los estados de purga de aire se pueden efectuar dentro de un marco de tiempo sustancialmente mínimo que permita aún una purga de aire óptima sin los efectos adversos.

La etapa de lavado a contracorriente, como se muestra en la Fig. 6, puede seguir el segundo estado de purga de aire. En el estado de lavado a contracorriente, el pistón 110 se puede ubicar adicionalmente a la izquierda de tal manera que la entrada 24 está en comunicación con el distribuidor 28 y la porción 22 superior esta en comunicación con el drenaje 20. El agua proveniente de la entrada 24 puede fluir a través del distribuidor 28 de regreso al tanque 12 por vía del tubo 152 distribuidor y el segundo recolector 150. La capa 36 de agua puede entonces elevarse, levantando y agitando así el medio 148 de filtración para llevar las partículas (es decir, las moléculas sólidas) afuera del tanque 12 a través de la porción 22 superior al drenaje 20. Además, en la medida en que la capa 36 de agua se levanta, cualquier aire dejado en el tanque 12 puede ser empujado hacia afuera a través del drenaje también.

La Fig. 7 ilustra el sistema 10 de tratamiento de agua en el estado de extracción de aire. Después del estado de lavado a contracorriente, el aire proveniente de la atmósfera (es decir, el aire oxigenado) puede reingresar al tanque 12 para reponer la capa 32 de aire y ceder la capa 34 media. El aire puede ingresar al montaje 18 de válvula por vía del montaje 46 de inyector. El aire puede entonces pasar a través del montaje 156 Venturi. El montaje 156 Venturi puede crear un vacío para arrastrar el aire y el agua no tratada desde la entrada 24 hacia la porción 22 superior. El aire se puede mezclar con el agua no tratada que viaja a través de la porción 22 superior y reponer la capa 32 de aire en el tanque 12. Una vez que se ha completado la extracción de aire (es decir, la capa 32 de aire tiene nuevo suministro de oxígeno), el pistón 110 se puede reubicar de nuevo en el extremo derecho y el sistema 10 del tratamiento de agua puede regresar al estado de servicio.

Como se muestra en la Fig. 8, el montaje 40 de pistón se puede operar mediante un codificador 158, tal como un codificador óptico, en la cabeza 16 de potencia. El codificador 158 puede incluir un eje 160 codificador acoplado a, o integral con, un eje 162 excéntrico. El eje 162 excéntrico se puede acoplar al pistón 110 al acoplar un hueco 164 en el enlace 98 (es decir, el enlace 98 del montaje 40 de pistón, como se muestra en la Fig. 3). En algunas realizaciones, el codificador 158 puede incluir aproximadamente 85 pares de ranuras /costillas de ubicación y un par de ranuras/costillas localizadoras. La disposición de las ranuras/costillas de ubicación pueden permitir el control rotacional del codificador 158 dentro de aproximadamente 2 grados de incremento. El par de ranuras/costillas localizadoras se pueden utilizar para detener la rotación del codificador 158. El movimiento lateral completo del pistón 110 puede ser de aproximadamente 1.125 pulgadas, con el control de movimiento en incrementos de aproximadamente 0.013 pulgadas, porque el movimiento trasladado desde un elemento rotacional (es decir, el codificador 158), a un elemento lineal (es decir el pistón 110) crea una relación sinusoidal entre el control rotacional y el control lineal. El control preciso por el codificador 158 puede permitirle al pistón 110 crear los canales 154 de ventila pequeños con respecto a los sellos 94 de pistón durante los primeros y segundos estados de purga de aire.

El control posicional del codificador 158 se puede suministrar a través del uso de un motor 166, un sensor 167 óptico (mostrado en la Fig. 9) y un controlador 169 (tal como un micro controlador, mostrado en la Fig. 9). Un engranaje 168 impulsor de motor puede ser rotado por el motor 166 y puede acoplar el engranaje 170 impulsor de motor para rotar el codificador 158. El motor 166 se puede acoplar a y sostener mediante una placa 172 de soporte superior con los aseguradores 174. El motor 166 también se puede conectar eléctricamente a una tarjeta 176 de circuito mediante un arnés 178 de alambre.

El controlador 169 se puede acoplar a un lado 195 frontal de la tarjeta 176 de circuito, como se muestra en la Fig. 8. El sensor 167 óptico se puede separar o ser integral con el codificador 158 y puede suministrar entradas de control al controlador 169 con relación a la posición del codificador 158. En una realización, el sensor 167 óptico se puede acoplar a un lado 179 trasero de la tarjeta 176 de circuito, como se muestra en la Fig. 9. El motor 166 puede recibir salidas de control desde el controlador 169 para ajustar o mantener la posición del codificador 158. El sensor 167 óptico se puede ubicar con relación al codificador 158 de tal manera que la rotación del codificador 158 por vía del motor 166 pueda posibilitar alternativamente o deshabilitar la senda óptica del sensor óptico.

La cabeza 16 de potencia, como se muestra en la Fig. 8, puede también incluir una placa trasera 180, una cubierta 182, una pantalla 184, una placa 186 de soporte inferior un interruptor 188, una leva 190, un transformador 192, un cable 194 medidor. La placa trasera 180 y la cubierta 182 pueden incluir los componentes de la cabeza 16 de potencia, incluyendo el motor 166, la tarjeta 176 de circuito, el codificador 158, etc. La pantalla 184 puede estar acoplada al lado 195 frontal de la tarjeta 176 de circuitos y ser controlada por el controlador 169. Un hueco 196 en la cubierta 182 puede permitirle al usuario visualizar la pantalla 184. La placa 186 de soporte inferior puede soportar el codificador 185 y el engranaje 170 de impulsión de codificador. El interruptor 188 y la leva 190 pueden estar soportados por la placa 172 de soporte superior. El transformador 192 puede estar eléctricamente conectado a una salida convencional para energizar el sistema 10 de tratamiento de agua (por ejemplo a través del controlador 169). El cable 194 medidor se puede utilizar para detectar el flujo de agua al tanque 12 y puede estar eléctricamente conectado al controlador 169. En algunas realizaciones, el controlador 169 puede disparar la etapa de regeneración después de una cantidad predeterminada de flujo de agua al tanque 12, tal como la detectada por el cable 194 medidor. En otras realizaciones, el controlador 169 puede disparar la etapa de regeneración después de una cantidad predeterminada de tiempo.

La Fig. 10 ilustra un diagrama de bloque de un método de control de usuario para el sistema 10 de tratamiento de agua de acuerdo con una realización de la invención. Las etapas descritas adelante pueden ser controles operacionales ajustables utilizados por el controlador 169 para operar el sistema 10 de tratamiento de agua. Estas etapas se pueden desplegar por la pantalla 184 y el usuario puede hacer los ajustes de acuerdo con esto mediante los botones 198 de presión sobre la tarjeta 176 de circuitos a través de las cubiertas 200 de botón sobre la cubierta 184. En una realización, estas etapas se pueden desplegar durante una "configuración del sistema" del sistema 10 de tratamiento de agua. En la etapa 202, el usuario puede seleccionar el tipo de sistema, tal como el sistema temporizado o el sistema medido. El sistema temporizado puede disparar etapas de regeneración después de duraciones de tiempo predeterminadas, mientras que el sistema medido puede disparar etapas de regeneración después de cantidades predeterminadas de flujo de agua, como las descritas anteriormente con referencia al cable 194 medidor. En la etapa 204, el usuario puede seleccionar el tipo de válvula, por ejemplo al ingresar o escoger el tipo de montaje de válvula que es utilizado en el sistema 10 de tratamiento de agua. En la etapa 206, el usuario puede seleccionar que tipo de flujo regenerante es necesario. Por ejemplo, el usuario puede seleccionar para ser efectuada una etapa de regeneración de 5 ciclos. En la etapa 208, el usuario puede seleccionar si la información es desplegada en unidades métricas (SI) o US. En la etapa 210, el usuario puede seleccionar un tiempo de invalidación de regeneración, por ejemplo, un número de días. La invalidación de regeneración puede ocurrir cuando la etapa de regeneración no ha sido disparada en un periodo de tiempo predeterminado (como el designado por el usuario). En la etapa 212, el usuario puede seleccionar el momento del día en que se debe disparar la etapa de regeneración. En la etapa 214, el usuario puede seleccionar un periodo de tiempo, tal como aproximadamente 2 minutos, para que el sistema de tratamiento de agua (10) opere en un primer ciclo (por ejemplo un primer estado de purga de aire). En la etapa 216, el usuario puede seleccionar un periodo de tiempo, tal como aproximadamente un minuto, para que el sistema 10 de tratamiento de agua opere en un segundo ciclo (por ejemplo el segundo estado de purga de aire). En la etapa 218, el usuario puede seleccionar un periodo de tiempo, tal como aproximadamente 10 minutos, para que el sistema 10 de tratamiento de agua opere en un tercer ciclo (por ejemplo una etapa de lavado a contracorriente). En la etapa 220 de control, el usuario puede seleccionar un periodo de tiempo, tal como aproximadamente 40 minutos, para que el sistema 10 de tratamiento de agua opere en un cuarto ciclo (por ejemplo el estado de extracción de aire). En la etapa 222, el usuario puede seleccionar un periodo de tiempo, tal como aproximadamente 10 minutos, para que el sistema 10 de tratamiento de agua opere en un quinto ciclo (por ejemplo un estado de enjuague rápido, a menudo utilizado para el suavizamiento del agua). En la etapa 224, el usuario puede seleccionar habitar o deshabilitar un relevo auxiliar, tal como una alarma. En la etapa de control, el usuario puede seleccionar permitirle al sistema 10 de tratamiento de agua ingresar el estado de servicio (por ejemplo la primera vez después de la instalación).

Se apreciará por aquellos expertos en la técnica que aunque la invención se ha descrito anteriormente en conexión con las realizaciones y ejemplos particulares, la invención no está necesariamente limitada así, y que otras numerosas realizaciones, ejemplos, usos, modificaciones y desviaciones de las realizaciones, ejemplos y usos pretenden estar comprendidos por las reivindicaciones anexas a este. Diversas características y ventajas de la invención se establecen en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de tratamiento de agua para remover al menos uno de hierro, sulfuro, y manganeso del agua, el sistema de tratamiento de agua comprende:

Un tanque (12) que comprende una capa de aire y una capa media;

5 Una porción (14) de cabeza acoplada al tanque (12) y que incluye los puertos de fluido;

Un montaje (18) de válvula en la porción de cabeza que incluye un montaje (40) de pistón ubicado dentro del montaje (42) espaciador, en donde el montaje (18) de válvula esta acoplado a un montaje (46) inyector;

y

10 Una cabeza (16) de potencia en la porción (14) de cabeza, la cabeza (16) de potencia incluye un codificador (158), un controlador (169) un sensor (167) óptico, y un motor (166),

El codificador (158) acoplado al montaje (40) de pistón y energizado por el motor (166) para controlar una posición del montaje (40) de pistón dentro del montaje (42) espaciador, para suministrar un estado (166) de servicio en el cual al menos uno de hierro, sulfuro, y manganeso son retirados del agua,

15 Un primer estado (122) de purga de aire en el cual una primera cantidad de aire desoxigenado es liberado del tanque (12),

Un segundo estado (128) de purga de aire en el cual una segunda cantidad de aire desoxigenado es liberado desde el tanque (12), la segunda cantidad es mayor que la primera cantidad,

un estado (134) de lavado contracorriente, y un estado de extracción de aire (140),

20 El sensor (167) óptico conectado eléctricamente al controlador (169) para comunicar la posición del montaje (40) de pistón dentro del montaje (42) espaciador,

2. El sistema de tratamiento de agua de la reivindicación 1 en donde la posición del montaje (40) de pistón se ajusta en incrementos de 0.033 cm (0.013 pulgadas).

3. El sistema de tratamiento de agua de la reivindicación 1 en donde el codificador (158) óptico incluye 85 pares de ranuras/costillas.

25 4. El sistema de tratamiento de agua de la reivindicación 1 en donde el codificador (158) está acoplado al montaje (40) de pistón mediante un eje (162) excéntrico acoplado al codificador (158) y una perilla sobre el montaje de pistón.

5. El sistema de tratamiento de agua de la reivindicación 1 en donde la posición del montaje (40) de pistón dentro del montaje (42) espaciador uno inhibe y permite la comunicación fluida entre uno o más de los puertos de fluido.

30 6. El sistema de tratamiento de agua de la reivindicación 1 en donde los puertos de fluido incluyen un puerto (24) de fluido de entrada, un puerto (26) de fluido de salida, un puerto (28) de fluido distribuidor, un puerto (22) de fluido de porción superior, y un puerto (20) de fluido de drenaje.

35 7. Un método para suministrar una etapa de regeneración en un sistema (10) de tratamiento de agua de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde el estado de regeneración de agua no tratada y de aire oxigenado fluye hacia el tanque (12) para reponer el aire, el método comprende:

un primer ciclo del sistema (10) de tratamiento de agua que ingresa a un primer estado (122) de purga de aire durante un primer periodo (124) de tiempo para permitirle al aire presurizado, desoxigenado salir del sistema (10) de tratamiento de agua;

40 un segundo ciclo del sistema 10 de tratamiento de agua que ingresa a un segundo estado (128) de purga de aire durante un segundo periodo (130) de tiempo para equilibrar una primera presión de aire del aire desoxigenado restante dentro del sistema de tratamiento de agua con una segunda presión de aire por fuera del sistema (10) del tratamiento de agua;

un tercer ciclo del sistema (10) de tratamiento de agua que ingresa a un estado (134) de lavado a contracorriente durante un tercer periodo (136) de tiempo para expeler el aire desoxigenado restante y las partículas desde dentro del sistema (10) de tratamiento de agua; y

5 un cuarto ciclo del sistema (10) de tratamiento de agua que ingresa un estado (140) de extracción de aire durante un cuarto periodo (142) de tiempo para permitirle al aire oxigenado ingresar al sistema (10) de tratamiento de agua.

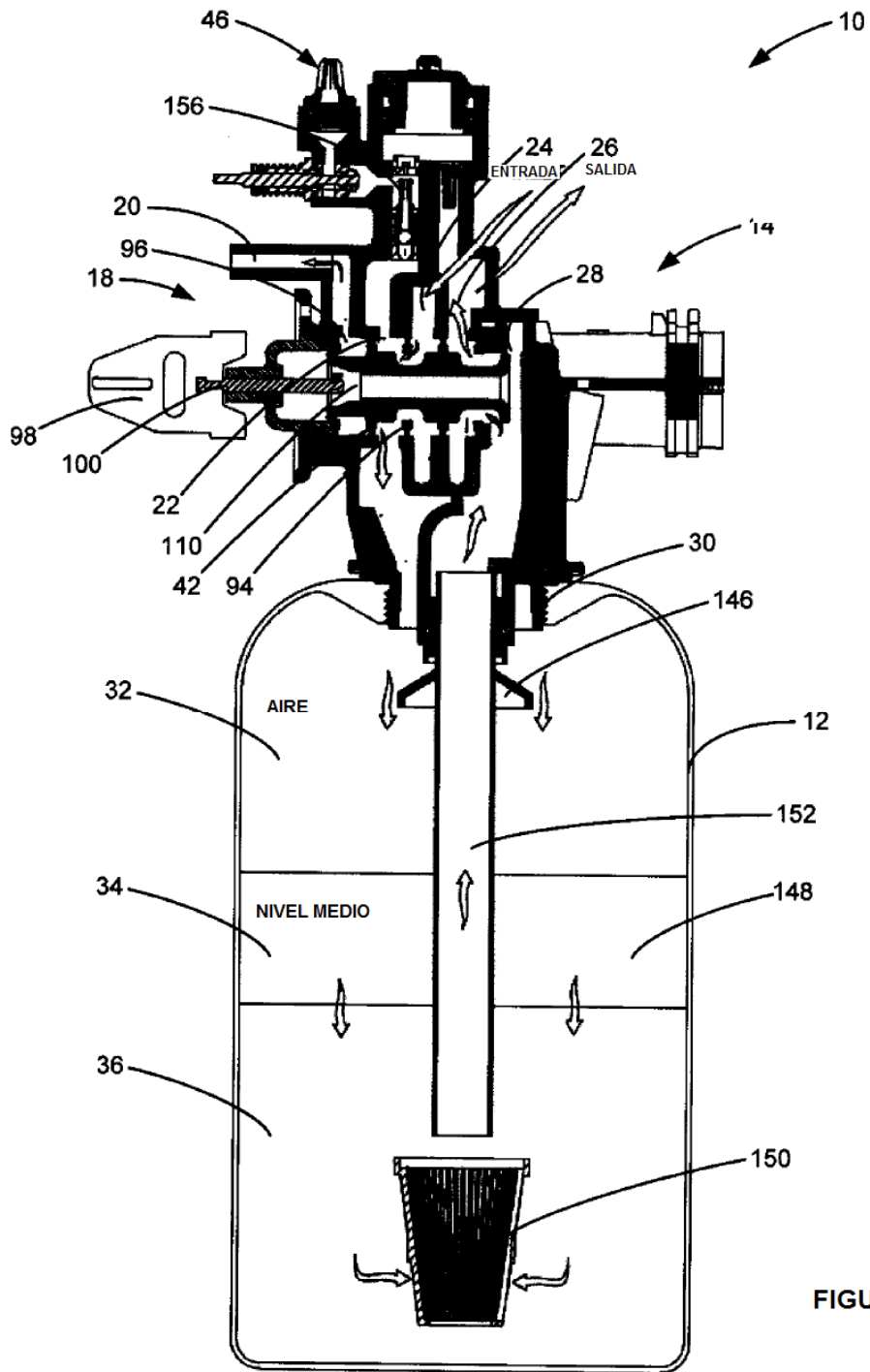
8. El método de la reivindicación 7 y que comprende además suministrar un montaje (18) de válvula y una cabeza (16) de potencia para operar el sistema (10) de tratamiento de agua en el primer estado (122) de purga de aire, en el segundo estado (128) de purga de aire, el estado (134) de lavado a contracorriente, y el estado (140) de extracción de aire.

10 9. El método de la reivindicación 7 en donde el primer periodo (124) de tiempo es de 2 minutos.

10. El método de la reivindicación 7 en donde el segundo periodo (130) de tiempo es de 1 minuto.

11. El método de la reivindicación 7 en donde cada uno del primer periodo (124) de tiempo, el segundo periodo (130) de tiempo el tercer periodo (136) de tiempo, el cuarto periodo (142) de tiempo es ajustable.

15 12. El método de la reivindicación 7 y que comprende además retirar al menos uno de hierro, sulfuro y manganeso utilizando el sistema (10) de tratamiento de agua.



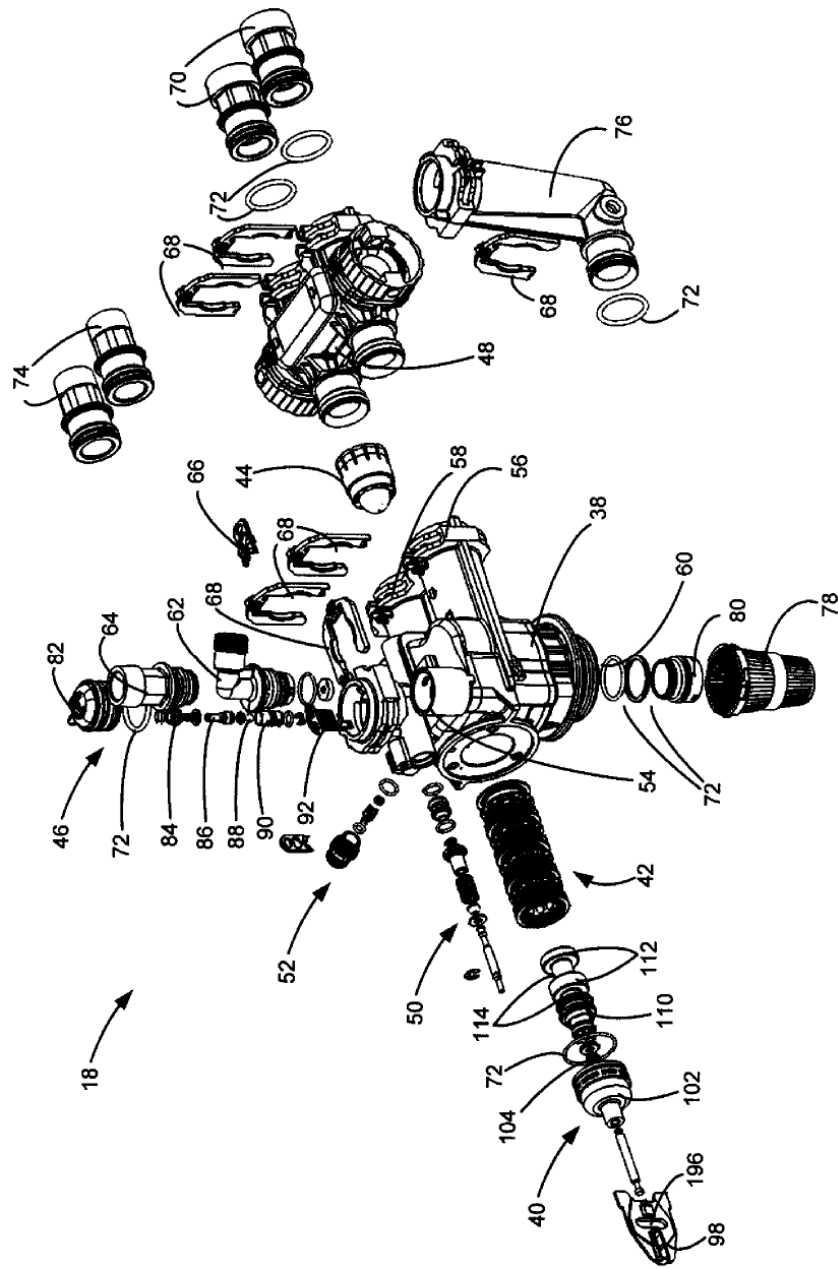


FIGURA 2

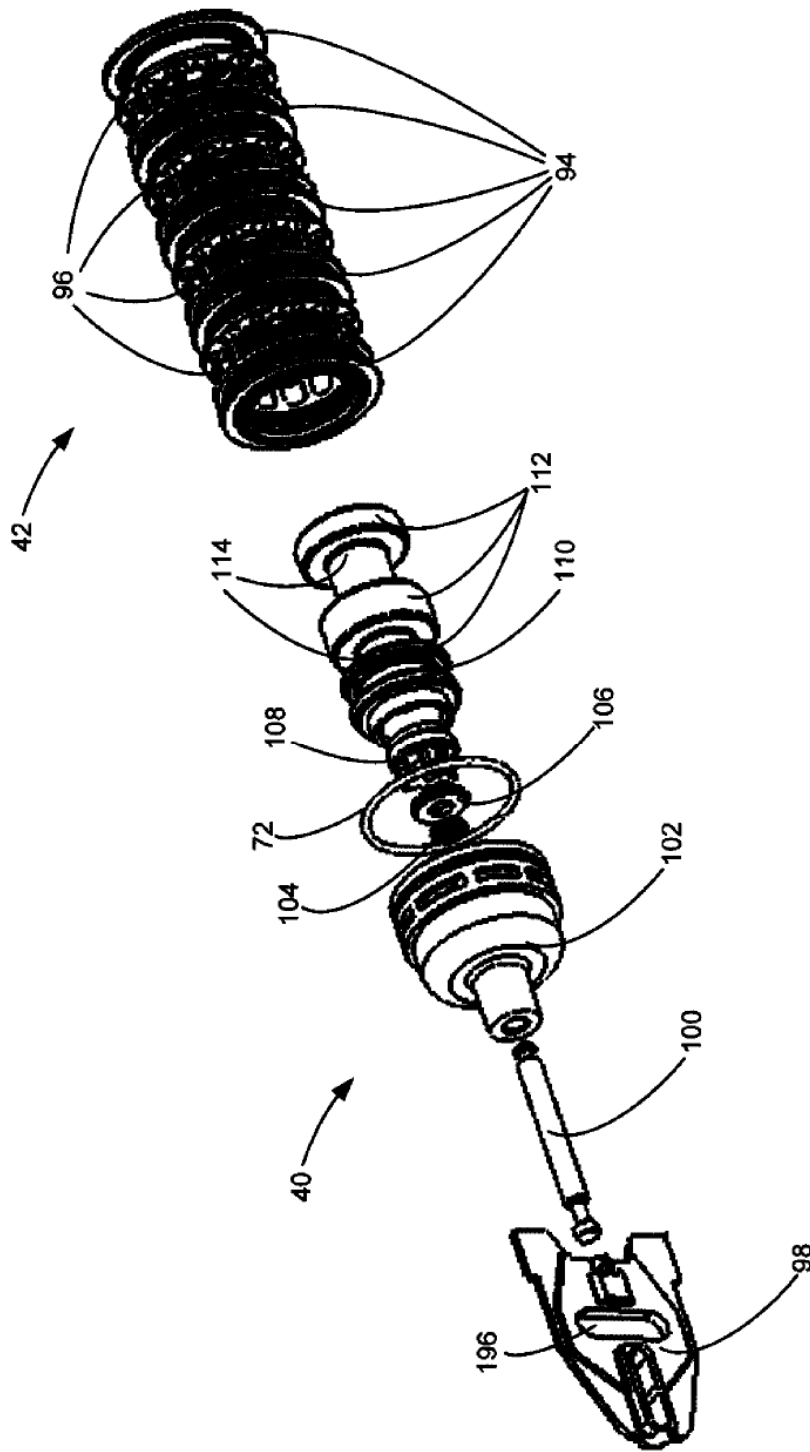


FIGURA 3

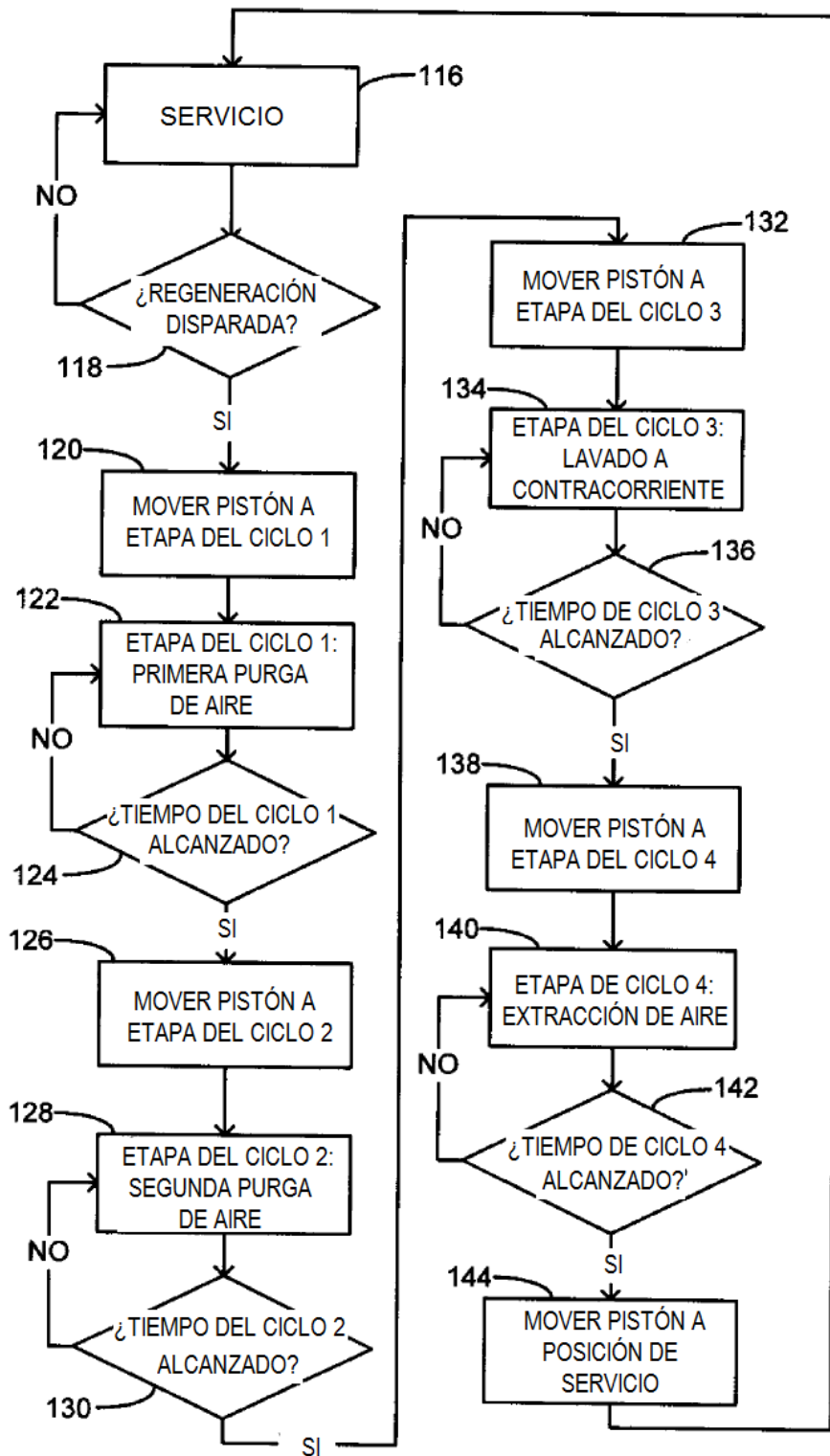


FIGURA 4

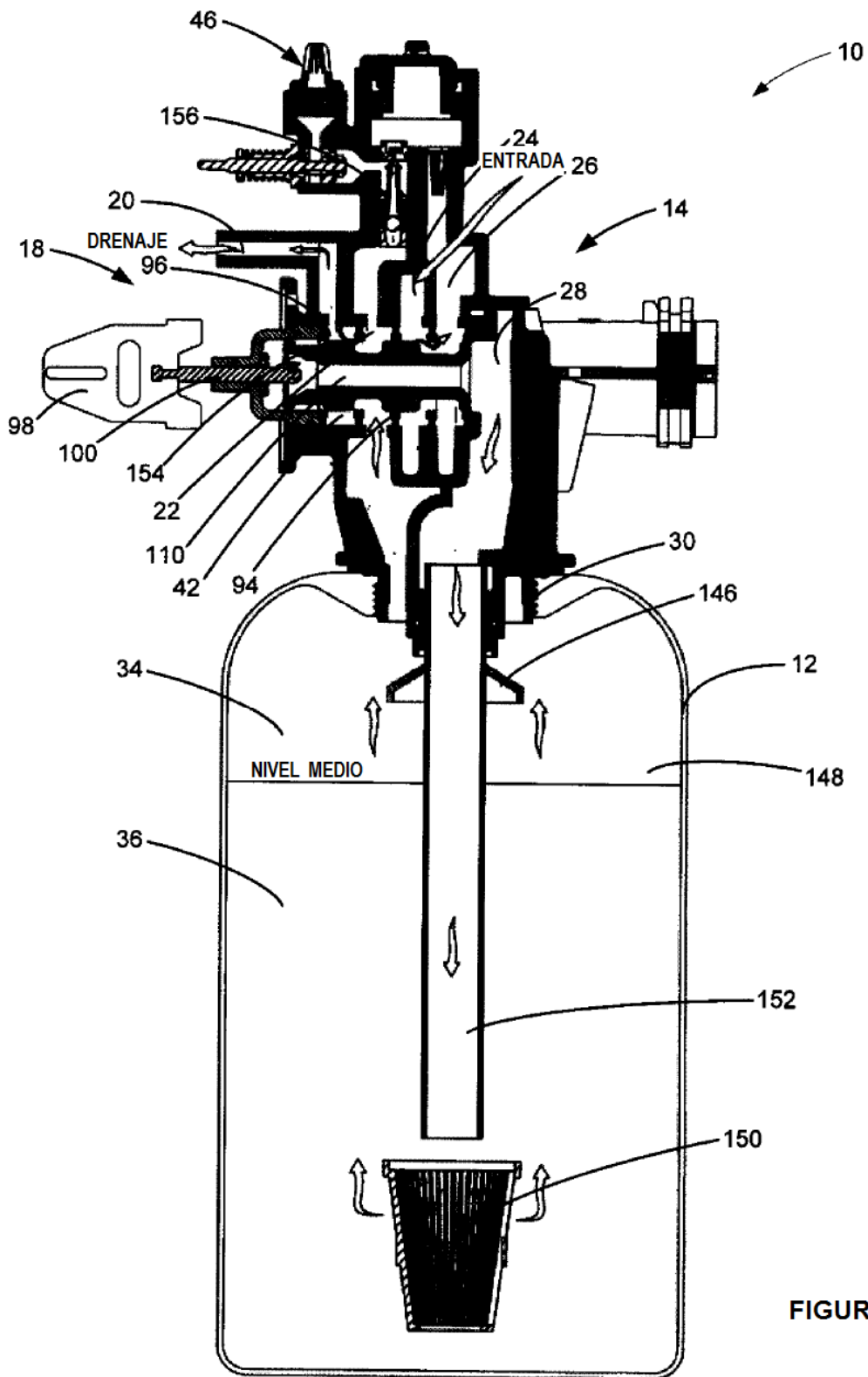


FIGURA 5

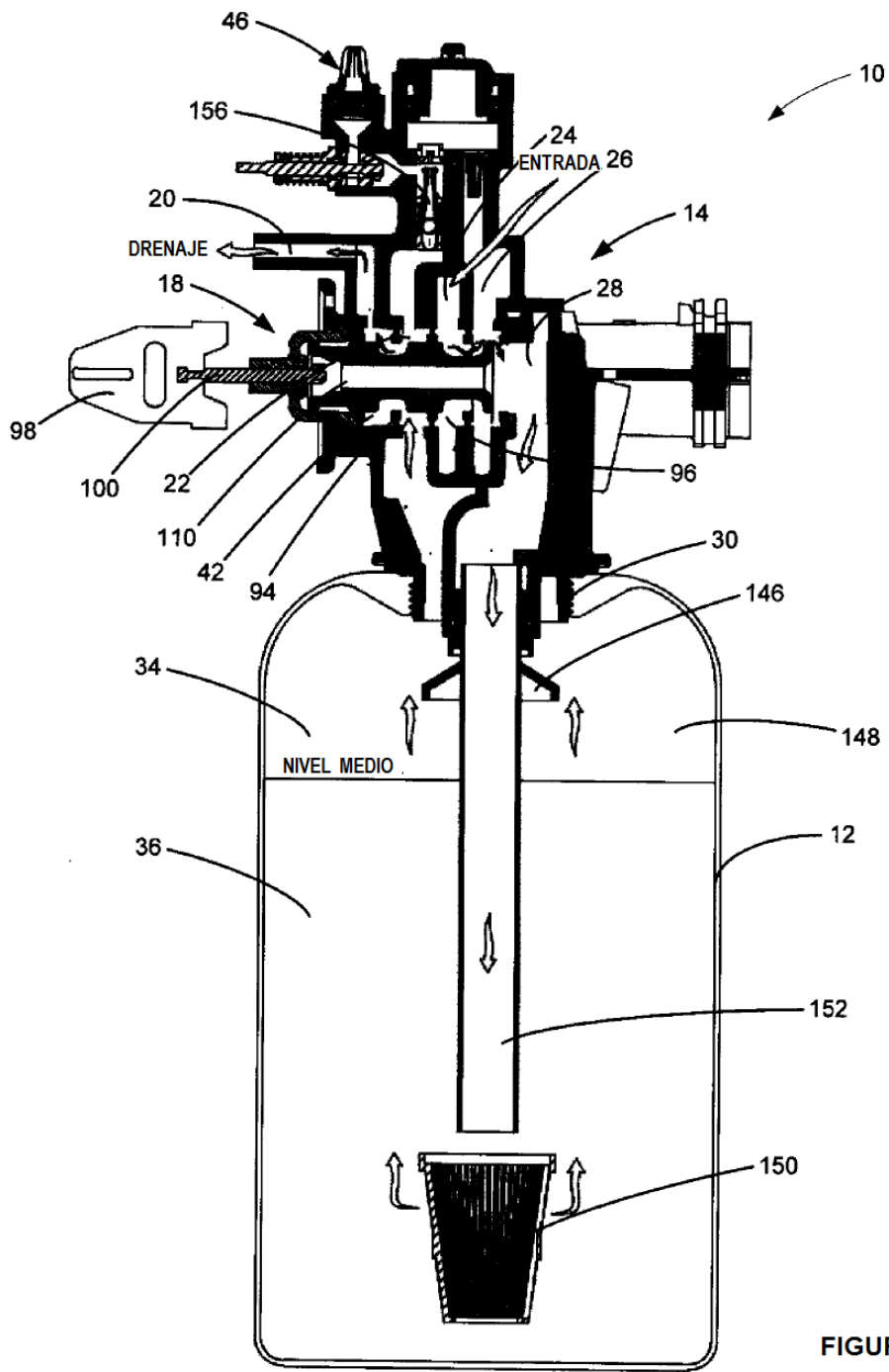
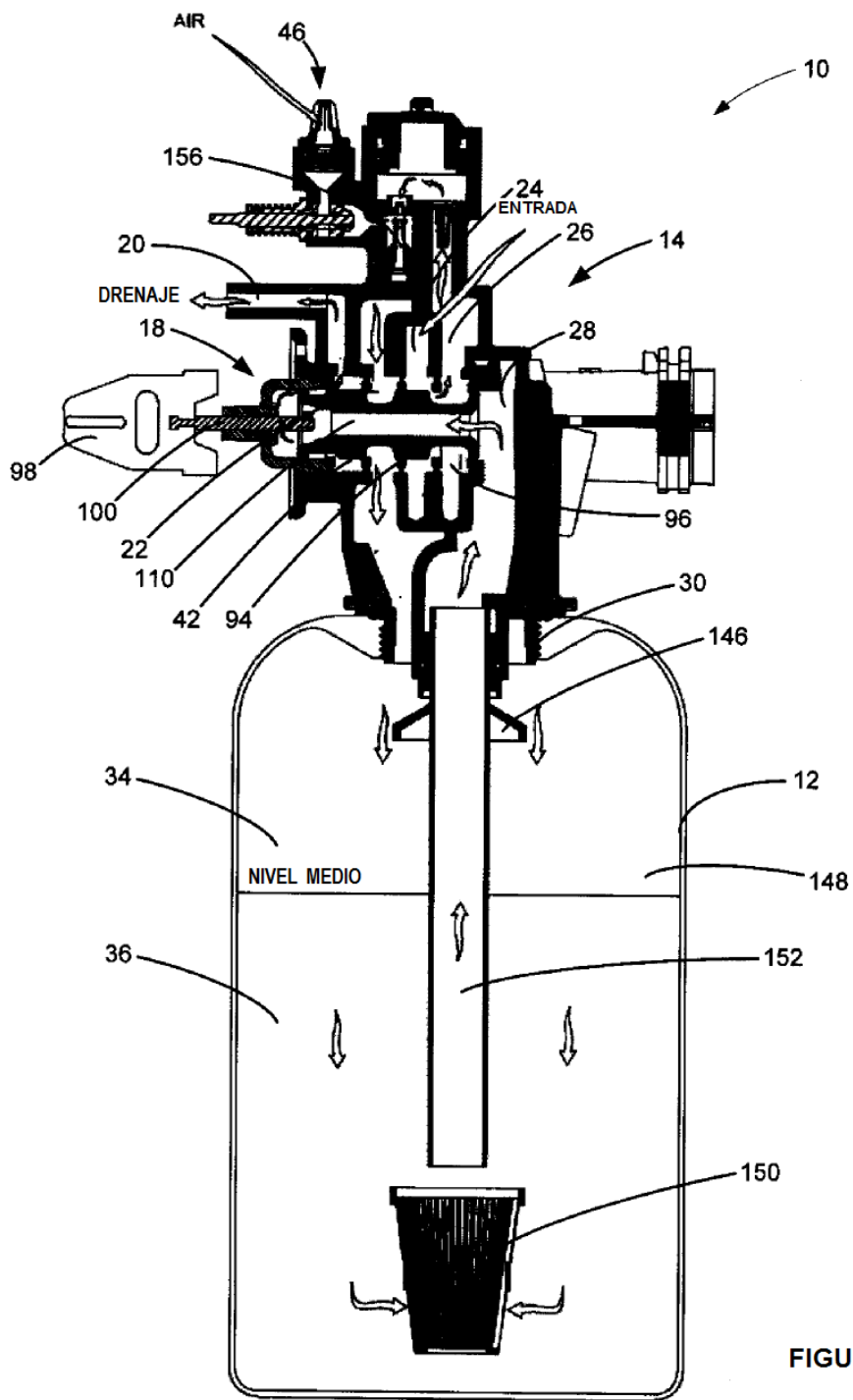


FIGURA 6



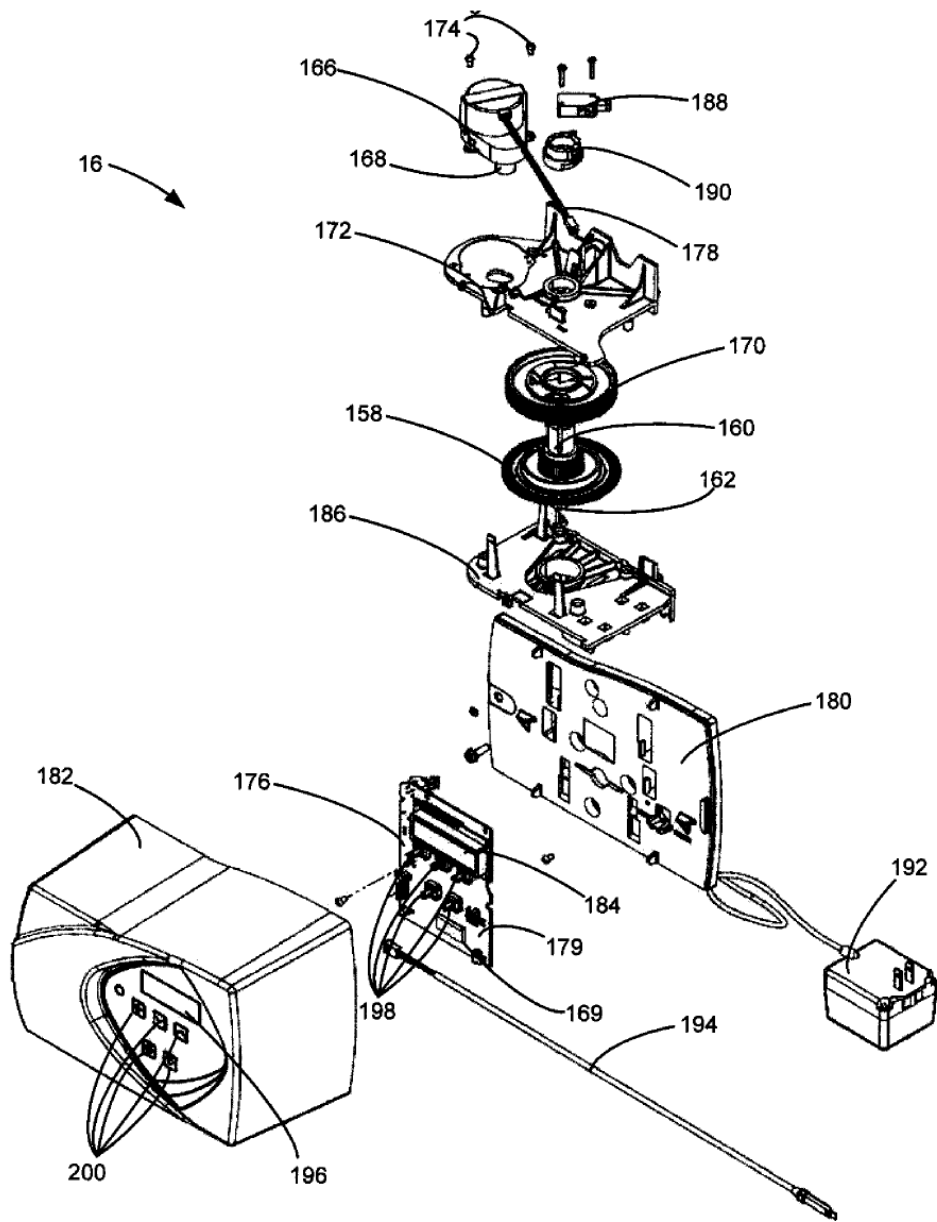


FIGURA 8

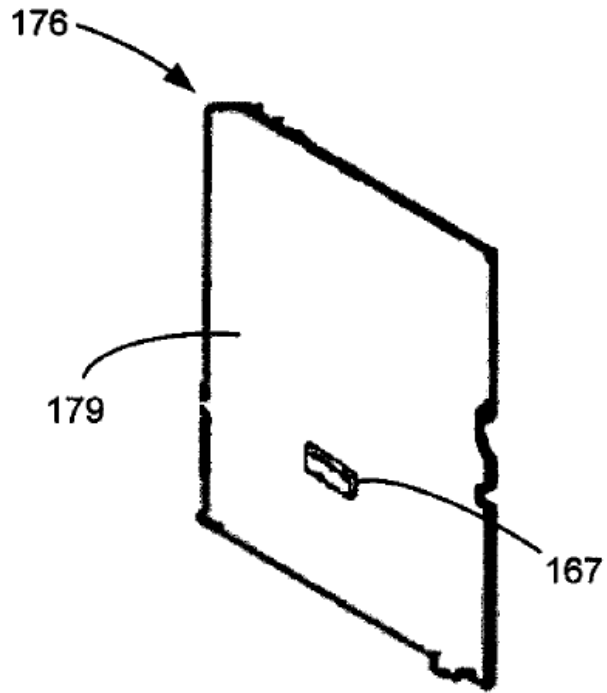


FIGURA 9

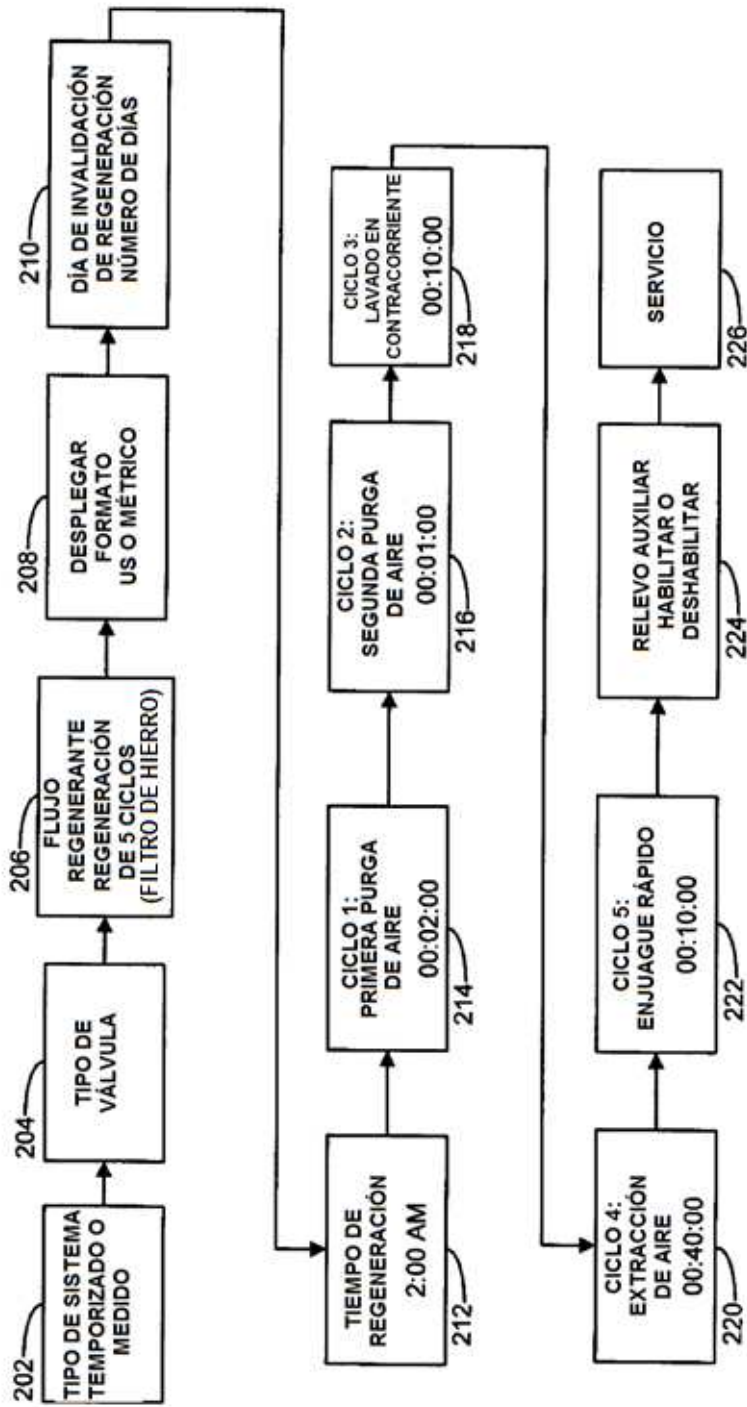


FIGURA 10