

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 109**

51 Int. Cl.:

C02F 1/00 (2006.01)

C02F 1/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.10.2004 PCT/US2004/035823**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.06.2005 WO05049499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2004 E 04796658 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 1682450**

54 Título: **Tanque de flujo para el tratamiento de agua**

30 Prioridad:

13.11.2003 US 519872 P

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

04.12.2019

73 Titular/es:

**CULLIGAN INTERNATIONAL COMPANY (100.0%)
One Culligan Parkway
Northbrook, IL 60062, US**

72 Inventor/es:

**VAN NEWENHIZEN, JOHN y
WAYMAN, GENE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 734 109 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

Tanque de flujo para el tratamiento de agua

Campo técnico

5 La presente invención se refiere en general a dispositivos de tratamiento de fluidos tales como ablandadores de agua o sistemas alternativos de reducción de contaminantes, y en particular a un sistema de agua de tanque de flujo para proporcionar agua de servicio a los puntos de uso en función de las demandas máximas y el uso diario en un domicilio o una aplicación comercial tal como un establecimiento de servicio de alimentos u otros lugares donde se usa agua, especialmente agua tratada.

10 Los ablandadores de agua de intercambio iónico de auto regeneración (en adelante referidos como "ablandadores de agua") son dispositivos comunes de tratamiento de agua que se utilizan en los domicilios y otras instalaciones. Tales ablandadores de agua se han preferido sobre sistemas alternativos de tratamiento de agua, principalmente debido a sus bajos costes. Sin embargo, tales ablandadores de agua tienen problemas ambientales potenciales debido al alto nivel de sólidos disueltos totales (por ejemplo, sales de cloruro de sodio o potasio) que se descargan como desechos durante el proceso de regeneración. Los usos secundarios de los desechos o el agua recuperada, por ejemplo el riego de cultivos, pueden verse afectados por los altos niveles de estos sólidos disueltos en el agua recuperada. Como resultado, el agua recuperada a menudo se regula para limitar tales impactos ambientales. Además, a medida que aumenta el uso de agua recuperada, y que los suministros de agua se vuelven más limitados, se anticipa que el uso de ablandadores de agua será más problemático ya que la calidad del agua recuperada está sujeta a una regulación más estricta.

20 Como se discutió anteriormente, se conocen sistemas alternativos de tratamiento de agua capaces de reemplazar un ablandador de agua y superar el problema de un alto nivel de sólidos disueltos que se descargan. Sin embargo, tales sistemas de tratamiento de agua alternativos están en desventaja porque son típicamente más costosos y complicados en comparación con los ablandadores de agua existentes. Esto es particularmente cierto cuando están diseñados para satisfacer una demanda potencial de uso máximo en un domicilio. El uso máximo se define cuando los sistemas de tratamiento de agua están diseñados para tratar el agua bruta entrante en función de todas las salidas o puntos de uso en el domicilio donde el agua fluye a través de ellos en el mismo instante. Los ablandadores de agua de intercambio iónico convencionales pueden ajustarse a una amplia gama de demandas de caudal y pueden dimensionarse para satisfacer las demandas máximas. Dichas demandas de uso máximo hacen que los sistemas de tratamiento de agua se diseñen para tener una capacidad de tratamiento de agua que exceda con creces los requisitos de uso diario real del domicilio y, en consecuencia el aumento de los costes de los sistemas alternativos típicos relacionados con los ablandadores de agua. A modo de ejemplo, un sistema de tratamiento de agua alternativo que está dimensionado para satisfacer las demandas máximas de un domicilio típico puede tener una capacidad diaria de tratamiento de agua que es de 40 a 50 veces mayor que los requisitos de uso diario real del domicilio. Un sistema típico diseñado para satisfacer una demanda de agua de 37,85 litros por minuto requeriría una capacidad de 54.510 litros por día, incluso si el uso diario real es de solo 1135 litros por día. En consecuencia, un sistema de tratamiento de agua diseñado para satisfacer las demandas de suministro de agua de servicio máximo generalmente es mucho más costoso y complicado que un sistema de tratamiento de agua que simplemente satisfaría los requisitos de uso diario de agua en el domicilio.

40 Un concepto de sistema de tratamiento de agua alternativo ejemplar aplicado para abordar los problemas identificados anteriormente es el uso de un tanque de almacenamiento atmosférico y un sistema de bomba de represurización. Este sistema puede lograr un flujo instantáneo a pedido e incluye un dispositivo de tratamiento, que se instala en el suministro de agua bruta entrante que a su vez, entrega agua acondicionada al tanque de almacenamiento atmosférico. Luego, cuando se abre un punto de uso, se usa un sistema de bomba/tanque de presión, comúnmente utilizado en sistemas de tipo de pozo de agua, para suministrar agua de servicio a pedido, lo que permite que el agua fluya hasta el punto de uso. Por lo general, se requiere que el sistema de tratamiento de agua se dimensione para proporcionar al menos el uso diario de agua en el domicilio durante un período de veinticuatro horas. De esta manera, los requisitos de uso de agua del servicio a pedido del domicilio se satisfacen mediante el uso del agua tratada almacenada en el tanque de almacenamiento presurizado y un sistema de bomba de represurización. Una bomba de represurización del sistema solo funciona cuando la presión del tanque de almacenamiento se reduce a un nivel de presión baja preestablecido. Por lo tanto, no se requiere que la bomba de represurización opere en cada instante que exista una demanda de agua de servicio en el domicilio, o que se mantenga una presión constante específica en el tanque de almacenamiento presurizado.

55 Las desventajas del tanque de almacenamiento atmosférico y los sistemas de tratamiento de agua de la bomba de suministro/presión incluyen que no suministran agua de servicio a una presión constante, deben usar una bomba adicional, requieren un control de nivel y pueden agotarse completamente de toda el agua si el tanque de almacenamiento atmosférico o el sistema de reposición/acondicionamiento es inadecuado. Un inconveniente adicional es que estos sistemas están expuestos al aire ambiente, lo que hace que se requiera un aparato de filtrado de aire adicional para evitar la contaminación del agua tratada.

El documento WO 03/031034 A1 describe un sistema de tratamiento de agua que elimina boro que incluye una o

más unidades de tratamiento de ósmosis inversa o una o más unidades de electrodiálisis de células llenas.

Por consiguiente, existe la necesidad de un sistema mejorado de tratamiento de agua que pueda evitar los problemas de los sistemas conocidos de tratamiento de agua, así como alternativas a dichos sistemas, al suministrar los requisitos diarios de agua de servicio a un domicilio de una manera más económica y menos complicada.

5 También existe la necesidad de un sistema de tratamiento de agua mejorado que satisfaga las demandas periódicas de agua tratada sin requerir una capacidad de tratamiento de volumen relativamente alta.

Descripción de la invención

Este objetivo se logra mediante un sistema de tratamiento de agua para entregar agua a al menos uno de un punto de uso tratado en caliente, un punto de uso de alta calidad de agua y un punto de uso de baja calidad de agua, que comprende las características de la reivindicación 1. La presente invención proporciona un sistema de tratamiento de agua según la reivindicación 1. Proporciona agua de servicio de acuerdo con una demanda periódica y una demanda de uso diario de agua de servicio en una instalación como un domicilio. La presente invención proporciona varias ventajas sobre los ablandadores de agua existentes y otros diseños de sistemas de tratamiento de agua alternativos conocidos. Primero, siempre se proporciona una presión constante en cada uno de los puntos de uso, como grifos, duchas, etc. En segundo lugar, el agua siempre está disponible en estos puntos de uso. Incluso si la demanda de servicio consume toda el agua tratada almacenada, el agua (aunque no tratada) estará disponible para todos los puntos de uso. Además, la presente invención se puede fabricar más económicamente en comparación con los sistemas de tratamiento de agua alternativos conocidos. Además, el presente sistema de tratamiento de agua puede incluir un tanque adicional para el almacenamiento y suministro de agua de mayor calidad que puede desearse para cocinar y beber, y funciona con un panel de control o sistema de control relativamente simple.

Breve descripción de los dibujos

La FIG. 1 es un esquema de un sistema de tratamiento de agua de tanque de flujo no construido según los principios de la presente invención;

La FIG. 2 es un esquema de un sistema de tratamiento de agua de ósmosis inversa adecuado para usar con el sistema de tratamiento de la FIG. 1;

La FIG. 3 es un esquema del sistema de tratamiento de agua por ósmosis inversa de la FIG. 2 que tiene un tanque de almacenamiento presurizado cautivo opcional;

La FIG. 4 es un esquema de un sistema de tratamiento de agua para lograr un proceso de descarga cero o casi cero para un domicilio según la presente invención, y

La FIG. 5 es un esquema de un sistema de tratamiento de agua de dos tanques operable en un modo de tipo de lote, alternando el tanque en la posición de servicio.

Descripción detallada de la invención

En referencia ahora a la FIG. 1, el sistema de tratamiento de agua o fluido, generalmente designado como 10, incluye un tanque 12 de flujo continuo. La configuración ofrece varias ventajas. Primero, la presión de entrada total y constante siempre se proporciona en los puntos de uso respectivos (esto es, puertos de suministro de agua tratada). Segundo, el agua siempre está disponible en los puntos de uso. Además, este sistema 10 es más pequeño y más económico en comparación con los sistemas y dispositivos conocidos de tratamiento de agua sin ablandador de agua. Además, el sistema 10 puede adaptarse para incluir un tanque de almacenamiento adicional para generar agua de mayor calidad, y funciona con controles relativamente simples.

El tanque 12 de flujo recibe agua bruta, no tratada o de baja calidad por una tubería 14 que está bajo la presión del agua de entrada, similar a un calentador de agua caliente residencial típico. En general, la calidad del agua se determina por la cantidad de contaminantes en un suministro de agua de servicio tratado, expresada en unidades de partes por millón (ppm), y puede variar según el uso de agua servible. A modo de ejemplo, un suministro de agua de servicio para un inodoro residencial (esto es, un punto de uso) puede tener un requisito de calidad de agua diferente al agua de servicio suministrada a un grifo de agua potable (esto es, un punto de uso).

Un dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral hace que el agua 18 en el tanque 12 se retire de la parte inferior 20 del tanque, se trate y luego se devuelva a la parte superior 22 del tanque. Se contempla que el dispositivo 16 de tratamiento sea un ablandador pequeño, un sistema de ósmosis inversa (RO), un sistema de nanofiltración, un filtro de carbón activado, un desionizador u otro tipo de químico u otro tipo de tecnologías conocidas de tratamiento de agua con reducción de TDS. A medida que el agua 18 continúa siendo tratada, todo el contenido del tanque 12 finalmente se trata a un nivel de calidad de agua deseado o seleccionado y el dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral se apaga para interrumpir el tratamiento del agua. A continuación, si hay una demanda de agua de servicio en algún punto de uso (no mostrado) o puerto de salida del sistema 10, entonces la presión de entrada en la parte inferior 20 del tanque 12 hace que el agua tratada en el tanque se proporcione como servicio de agua en el punto de uso.

Un sensor 24 de calidad del agua posicionado al menos parcialmente dentro o asociado para estar en comunicación fluida con el tanque 12 determina si la calidad del agua 18 en el tanque 12 de flujo está por debajo de un umbral predeterminado de calidad del agua, y proporciona una señal a un panel 26 de control. El panel 26 de control opera, entre otras cosas, el dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral y reactiva el dispositivo, causando el tratamiento del agua 18 en el tanque 12 hasta que el sensor 24 vuelva a detectar un nivel de calidad del agua seleccionado. Se anticipa que un sensor o sensores de calidad del agua podrían usarse en múltiples ubicaciones en el tanque 12 o en el sistema 10 de agua para enviar información al panel 26 de control.

Como se ilustra en la FIG. 1, el agua de entrada bruta entra en la línea 14 y se alimenta a través de una válvula 28 de retención. Luego, el agua ingresa al tanque 12 de flujo a través de una intersección 30 en T o un pasaje equivalente y pasa a través de un puerto 32 de distribución inferior y una grava de relleno inferior 34, creando un suministro uniforme del agua 18 al fondo 20 del tanque. Se verá que el puerto 32 de distribución está ranurado, perforado o apantallado y, en combinación con la grava de relleno inferior 34, da como resultado un flujo parejo similar a un tapón. Idealmente, el flujo en forma de tapón está sujeto a una mezcla mínima del agua 18 en el tanque 12. Se contemplan sistemas de distribución inferiores alternativos que mejoran este flujo en forma de tapón hacia arriba a través del tanque, como los deflectores 35 en el tanque. El sensor 24 de calidad del agua controla la calidad del agua 18. Si el sensor 24 determina que la calidad del agua 18 en el tanque 12 está por debajo de un umbral de nivel de calidad de agua predeterminado, el panel 26 de control recibe una señal de encendido del sensor 24 para encender el dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral. En ese momento, el agua será alimentada al dispositivo 16 a través de la línea 38.

El agua 18 tratada luego se devuelve al tanque 12 a través de una línea 40, pasa a través de una intersección 41 en T o un accesorio equivalente como agua a presión debido al proceso de tratamiento, y se devuelve a la parte superior 22 del tanque a través de una línea 42. Cuando el sensor 24 determina que la calidad del agua 18 está en o por encima del umbral de calidad del agua predeterminado, la señal de encendido al panel 26 de control se interrumpe y el panel de control apaga el dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral. Como resultado, se interrumpe el flujo de agua 18 a través de la línea 38. Si el agua 18 se requiere en uno o más puntos de uso (no mostrados), que son alimentados por una línea 43 que se conecta a la intersección 41 en T, entonces el agua bruta ingresa al tanque 12 a través del puerto 32 de distribución inferior y a través de la grava 34 de relleno inferior empuja el agua fuera del tanque hacia las líneas 42 y 43 que llevan agua a los puntos de uso. Opcionalmente, un mezclador 44 también puede colocarse en el tanque 12 para mezclar el agua 18, y puede ser controlado por el panel 26 de control. Se contempla que el mezclador 44 puede ser eléctrico o estático, o causar agitación del tanque 12 o del contenido, u otro sistema de mezcla conocido.

El dispositivo 16 de tratamiento de flujo lateral, que funciona con el tanque 12 de flujo puede diseñarse mediante el uso de una serie de tecnologías que acondicionan, tratan o proporcionan ablandamiento de agua o reducción de TDS a un fluido. Por ejemplo, algunas tecnologías incluyen tecnologías basadas en membranas como RO o nanofiltración, que reducen el nivel de TDS presente en el agua 18. Un sistema de tratamiento adecuado que incorpora una combinación de nanofiltros y unidades de RO se describe en la Patente de Estados Unidos N.º 6.645.383, que se incorpora como referencia. Estas últimas tecnologías utilizan un diferencial de presión a través de una membrana semipermeable para crear una corriente de agua con TDS reducida y una corriente de agua con TDS concentrada, y funcionan bien en combinación con el presente sistema 10 de tratamiento de agua del tanque de flujo. El agua de TDS menos deseable o más concentrada se puede desechar en un desagüe, y el agua de TDS concentrada más baja a presión puede devolverse al tanque 18 de flujo ya que el agua concentrada más baja puede superar la presión del agua en el tanque.

La FIG. 2 ilustra un dispositivo 16 de tratamiento que es un sistema ejemplar de ósmosis inversa (RO), generalmente designado como 46, que es operable con el tanque 12 de flujo de la FIG. 1. Cuando el sensor 24 de calidad del agua (ver la FIG. 1) mide el nivel de calidad del agua por debajo de un umbral predeterminado de calidad del agua, entonces el agua 18 se alimenta a través de la línea 38 al sistema 46 de RO. El agua 18 luego pasa a través de una válvula 48 solenoide de entrada abierta que es controlada por el panel 26 de control. Opcionalmente, se puede incluir un prefiltro 50 para proteger el sistema 46 de RO de cualquier partícula contaminante que pueda estar presente en el agua 18. A continuación el agua 18 entra en un recipiente 52 a presión que tiene una membrana 54 interna de RO (se muestra oculta). El agua 18 se pasa a través de la membrana 54 y se separa en un producto de alta calidad, y un suministro de agua concentrada de baja calidad que pasa a través de una línea 56 que se alimenta a un desagüe 58.

Una línea 60 alimenta agua con bajo contenido de TDS (es decir, agua de mayor calidad) a una bomba 62 de presión que es controlada por el panel 26 de control. Aunque una bomba para crear un diferencial de presión en un sistema de RO se emplea típicamente en un lado de alimentación de la membrana 54, se prefiere colocar la presente bomba 62 de manera que se bombee agua con bajo contenido de TDS después de pasar a través de la membrana 54. Tal posicionamiento de la bomba 62 es ventajoso porque se puede usar una bomba más pequeña. Además, la bomba 62 proporciona un aumento de presión de confianza para el agua del producto con TDS bajo que pasa a través de la línea 40 para devolver el agua al tanque 12 de flujo.

El agua del producto a presión de la bomba 62 pasa a través de una línea 64 a una válvula 66 de retención y luego a

través de una línea 68 y a una válvula 70 de solenoide de tres vías que también está controlada por el panel 26 de control. El agua del producto con TDS bajo es entonces dirigida al desagüe 58 a través de una línea 72 o fluye a través de la válvula 70 de solenoide y la línea 40 y se devuelve al tanque 12 de flujo. El panel 26 de control de la FIG. 1, al recibir una señal de activación del sensor 24, energiza las válvulas 48 y 70 de solenoide y la bomba 62 para encender el sistema 46 de RO y generar el agua de producto con TDS bajo. Cuando el sensor 24 determina que el nivel de calidad del agua está en o por encima del umbral predeterminado, el panel 26 de control ya no recibe la señal de encendido y hace que las válvulas 48 y 70 de solenoide, y la bomba 62, no tengan energía. En consecuencia, el tratamiento del agua 18 se interrumpe y la válvula 70 de solenoide de tres vías de salida se abre al drenaje 58, lo que alivia cualquier contrapresión en la membrana 54 de RO. Se contempla que la válvula y la disposición de los conductos pueden variar para adaptarse a la aplicación siempre que se mantengan los patrones de flujo básicos descritos anteriormente.

El agua de producto recibida del dispositivo 16 de tratamiento es de la más alta calidad. Esta agua de alta calidad, en el caso de un sistema de RO, es deseable para beber y cocinar. De hecho, muchos domicilios operan hoy en día con un pequeño sistema de RO debajo del fregadero con un grifo separado para ese uso de bebida y cocina. Al tomar y almacenar una parte del agua tratada directamente del dispositivo 16 de tratamiento del sistema 10 de tratamiento de agua antes de que se devuelva a la parte superior 22 del tanque 12 y se mezcle con el agua 18 de menor calidad, el sistema 10 de tratamiento proporciona una ventaja que una fuente de esta agua de alta calidad se logra sin la necesidad de tener un sistema de tratamiento de agua adicional en el domicilio.

En referencia ahora a la FIG. 3, se muestra un tanque 74 de almacenamiento presurizado de aire cautivo óptimo opcional para almacenar agua tratada en el sistema 46 de RO de la FIG. 2. El agua tratada a presión del sistema 46 de tratamiento supera la válvula 76 de retención y fluye hacia el tanque 74 de almacenamiento hasta que la presión de empuje en el tanque de almacenamiento es igual a la del agua tratada a presión en la línea 40. El tanque 74 de almacenamiento es típico de los que se utilizan en la mayoría de los sistemas de agua potable bajo el fregadero. Cuando hay una demanda (por ejemplo, un grifo abierto) en un punto de uso que requiere agua de alta calidad de una línea 77, el aire 78 comprimido en el tanque 74 de almacenamiento empuja una barrera flexible o vejiga 80 que también se coloca en el tanque de almacenamiento. Esta vejiga 80 separa el aire 78 comprimido del agua 18 y da como resultado que el agua tratada se suministre bajo presión al punto de uso del "grifo abierto". Si la presión en el tanque 74 de almacenamiento es menor que la presión del agua en la línea 40, entonces el agua tratada llena nuevamente el tanque de almacenamiento hasta que estas presiones respectivas sean iguales. El agua tratada también puede pasar a través de la línea 42 a la parte superior 22 del tanque 12 de flujo.

En otras aplicaciones de tratamiento de agua, tales como establecimientos de servicio de alimentos, puede haber una necesidad de agua tratada en menor grado que un sistema de tratamiento como el que la ósmosis inversa es capaz de producir, pero mejor que la del agua bruta de la reserva 14. Por ejemplo, el sabor de los refrescos de fuente y el café a menudo se considera mejor cuando el nivel de TDS del agua utilizada para prepararlos está entre 50 y 100 ppm. Una ventaja del tanque 12 de flujo es que permite que el nivel de tratamiento de agua se establezca en diferentes niveles deseados, independientemente del nivel de TDS encontrado en un suministro de agua bruta. Además del mezclador 44 opcional, también se anticipa que la mezcla podría lograrse mediante el uso de dispositivos mecánicos, flujos de recirculación u otros métodos similares. La mezcla y/o la mezcla del agua tratada entrante con el agua de entrada de TDS más alta que ya se encuentra en el tanque 12 de flujo bajo el control del panel 26 de control se puede utilizar para seleccionar efectivamente el contenido mineral del agua de servicio.

Esta configuración permite que el servicio de alimentos u otras operaciones similares seleccionen rápida y fácilmente el nivel deseado de tratamiento de agua sin requerir una mezcla compleja de agua tratada y sin tratar. Además, una ventaja de este modo de operación es que no se requieren ajustes al sistema 10 cuando el nivel de TDS de agua bruta entrante cambia con el tiempo.

Los ajustes de la calidad del agua también se pueden hacer a través de métodos de mezcla más tradicionales. Una derivación del dispositivo de tratamiento que utiliza una válvula 84 de control de derivación y una válvula 86 de retención (ver FIG. 2) que está conectada al panel 26 de control, y está en comunicación fluida con el dispositivo 16 de tratamiento y el tanque 12, por lo que la proporción del agua tratada y la derivada (afluente) se puede cambiar para permitir el ajuste in situ según sea necesario, llenando así el tanque 12 de flujo directamente con agua de una calidad específica sin el uso de un dispositivo de mezcla auxiliar.

Cuando el sistema 10 emplea una tecnología como la ósmosis inversa que separa efectivamente el agua entrante en las corrientes tratadas y de descarga sin la adición de otros productos químicos, el presente tanque 12 de flujo también crea la posibilidad de usar toda el agua entrante para alcanzar un cero (o cerca de cero) proceso de descarga para un domicilio. En referencia ahora a la FIG. 4, según la presente invención, el agua 18 tratada del sistema de tanque de flujo podría usarse solo para las necesidades de agua caliente y agua potable. El agua concentrada de TDS más alta que normalmente se descarga en el desagüe 58 podría ser capturada por otro tanque de almacenamiento presurizado y suministrada a otros puntos de uso (esto es, inodoros de descarga) que no requieren agua tratada o de alta calidad.

Como se ilustra en la FIG. 4, tal sistema de reutilización de agua incrementada, generalmente designado como 100,

recibe agua bruta de una tubería principal a través de una línea 104 a un medidor 106 que mide la cantidad de agua que pasa a través de la línea 104. El agua que pasa a través del medidor 106 se alimenta a una línea 108 que puede incluir uno o más grifos 110 exteriores que distribuyen además agua bruta o de baja calidad. Se proporciona una válvula 112 de retención para controlar el flujo de agua a una línea 114 que alimenta a puntos de uso no tratados (no se muestra). Una línea 116 se conecta a la línea 108 y alimenta un tanque 118 de flujo, que es similar al tanque 12, cuya discusión anterior es aplicable aquí. El agua del tanque 118 de flujo puede alimentarse a una línea 120 y a través de una válvula 122 de retención a una línea 124 que se conecta a un tanque 126 de agua caliente. Una línea 128 alimenta agua desde el tanque 126 de agua caliente a los puntos de uso de agua tratada con calor (no se muestra). El agua en el tanque 118 de flujo también puede pasar a través de una línea 130, a través de una válvula 131 de retención y alimentar un dispositivo 132 de tratamiento de agua. Como fue el caso con el sistema 10, el dispositivo 132 de tratamiento es similar al dispositivo 16 de tratamiento. El agua tratada con TDS bajo puede pasar a través de la línea 134 y ser presurizada por una bomba 136 y luego alimentarse a través de una línea 138 al tanque 118 de flujo a través de una intersección 140 en T. Una válvula 142 de retención se conecta a la intersección 140 en T y permite que el agua tratada fluya a través de una línea 144 a un tanque 146 de almacenamiento de agua presurizado de alta calidad como el tanque 74, y también se alimenta a través de una línea 148 a puntos de uso de alta calidad de agua (no mostrado). El agua de TDS alto de menor calidad (que normalmente se envía al desagüe 58) producida por el sistema de tratamiento 132 pasa a través de una línea 150 y, opcionalmente, se puede volver a tratar al pasar a través de una línea 152, una bomba 154 de recirculación, una línea 156, una válvula 158 de retención, y una línea 160 que alimenta la línea 130. Este subsistema opcional aumenta la tasa de recuperación del sistema 132 de tratamiento.

El agua de alta TDS de baja calidad también puede alimentarse a través de la línea 150 a un solenoide u otra válvula 162 de control, que se conecta a través de las líneas 164 y 166 a un tanque 168 de almacenamiento de agua no tratada. Conectada a un interruptor 170 de presión, la válvula 162 está en contacto fluido con el tanque 168 de almacenamiento de agua no tratada para medir la presión en el tanque 168 de almacenamiento, y permite la descarga de agua con alto contenido de TDS de baja calidad a través de una línea 172 a un desagüe 174 cuando el tanque 168 está lleno. El agua de alta TDS de baja calidad también puede pasar a través de una línea 175 conectada a la línea 164 para alimentar a la línea 114 para usar con el grifo 110 exterior o para alimentar un punto de uso no tratado (no mostrado). A medida que se extrae agua de los puntos 110 o 114, el nivel del agua en el tanque 168 disminuye y el interruptor 170 de presión le indica a la válvula 162 que dirija más agua al tanque 168 en lugar de al desagüe 174. Una válvula 176 de retención evita que el agua que fluye a través de la válvula 112 de retención ingrese al tanque 168 de almacenamiento de agua no tratada. Como es el caso del sistema 10, en el sistema 100, la válvula 162, el medidor 106, el interruptor 170 de presión y otros componentes controlables están conectados al panel 26 de control.

En referencia ahora a la FIG. 5, una configuración de doble tanque generalmente se designa 200. Los componentes que son similares o idénticos a los componentes de este sistema 10 se han designado con números de referencia idénticos. En esta realización, el agua de servicio se entrega a los puntos de uso mediante un primer tanque 202 mientras que un segundo tanque 204 se está relleno con agua tratada. El agua bruta o sin tratar se dirige bajo la presión de la línea a través de una línea 206 para que fluya a través de los tanques, 202 o 204, dependiendo de qué tanque esté siendo controlado por una válvula 215 solenoide para suministrar agua de servicio. Durante el tiempo en que el primer flujo a través del tanque 202 entrega agua de servicio, un sensor 210 monitoriza constantemente la calidad. Cuando el sensor 210 determina que la calidad del agua que se entrega desde el tanque 202 está por debajo de una calidad predeterminada, proporciona una señal al panel 26 de control. El panel 26 de control opera, entre otras cosas, el dispositivo 16 de tratamiento como se describe previamente en las FIG. 1 y 2, y las válvulas 212, 214, 215 y 216, que son preferiblemente válvulas accionadas por solenoide sin embargo se contemplan otros tipos de válvulas controlables. Las válvulas 212, 214, 215 y 216, los sensores 210 y 224 asociados y el panel 26 de control forman un mecanismo de selección.

Se puede ver que las válvulas 215 y 216 operan juntas en un tipo de conmutación de modo. Es decir, cuando la válvula 215 coloca el tanque 204 en la posición de servicio; la válvula 216 coloca el tanque opuesto, 202, en la posición de llenado con agua tratada. Las válvulas 212 y 214 solo funcionan cuando el dispositivo 16 de tratamiento está trabajando para rellenar cada tanque respectivo. Después de que el panel 26 de control recibe la señal de baja calidad del sensor 210, invierte las válvulas 215 y 216 para colocar el tanque 204 en la posición de servicio y el tanque 202 en la posición de llenado.

A continuación, el panel 26 de control enciende el dispositivo 16 de tratamiento. El dispositivo 16 de tratamiento continuará funcionando, recibiendo agua de entrada de la línea 206 y monitorizando la calidad en el sensor 218 cuando el agua que sale del tanque 202 se envía para desaguar a 222 a través de la válvula 212 activada. Una vez que el panel 26 de control haya determinado que la calidad del agua en el sensor 218 ha alcanzado el nivel deseado, apagará el dispositivo 16 de tratamiento y la válvula 212. El flujo hacia el tanque 202, ahora lleno de agua tratada, cesará y el tanque permanecerá en esta posición de espera hasta que se determine la calidad del agua suministrada por el tanque 204 y monitorizada por un sensor 224, también parte del mecanismo de selección estar por debajo del nivel deseado. En ese momento, los tanques 202 y 204 revertirán los modos como se describió anteriormente, y el tanque 202 comenzará a suministrar agua de servicio y el tanque 204 entrará en el modo de llenado.

5 También se contempla que el tanque 12 de flujo sea ajustable en una variedad de formas para operar de manera más eficiente en una aplicación particular. Los factores que influyen en la eficiencia incluyen el espacio para la instalación de un sistema de tratamiento de agua, la calidad del agua requerida y la demanda máxima esperada y las tasas diarias de uso de agua del usuario. Los tanques de flujo de diferentes tamaños y formas podrían seleccionarse sin afectar negativamente el concepto del sistema. También se contemplan diferentes tecnologías de tratamiento en función del coste, la eficacia, y la disponibilidad. Además, el tamaño de dichos sistemas de tratamiento puede variar para adaptarse a la aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de tratamiento de agua (100) para suministrar agua a al menos uno de un punto de uso tratado en caliente, un punto de uso de alta calidad de agua y un punto de uso de baja calidad de agua que comprende:

al menos un tanque (118) de flujo configurado para recibir agua bruta;

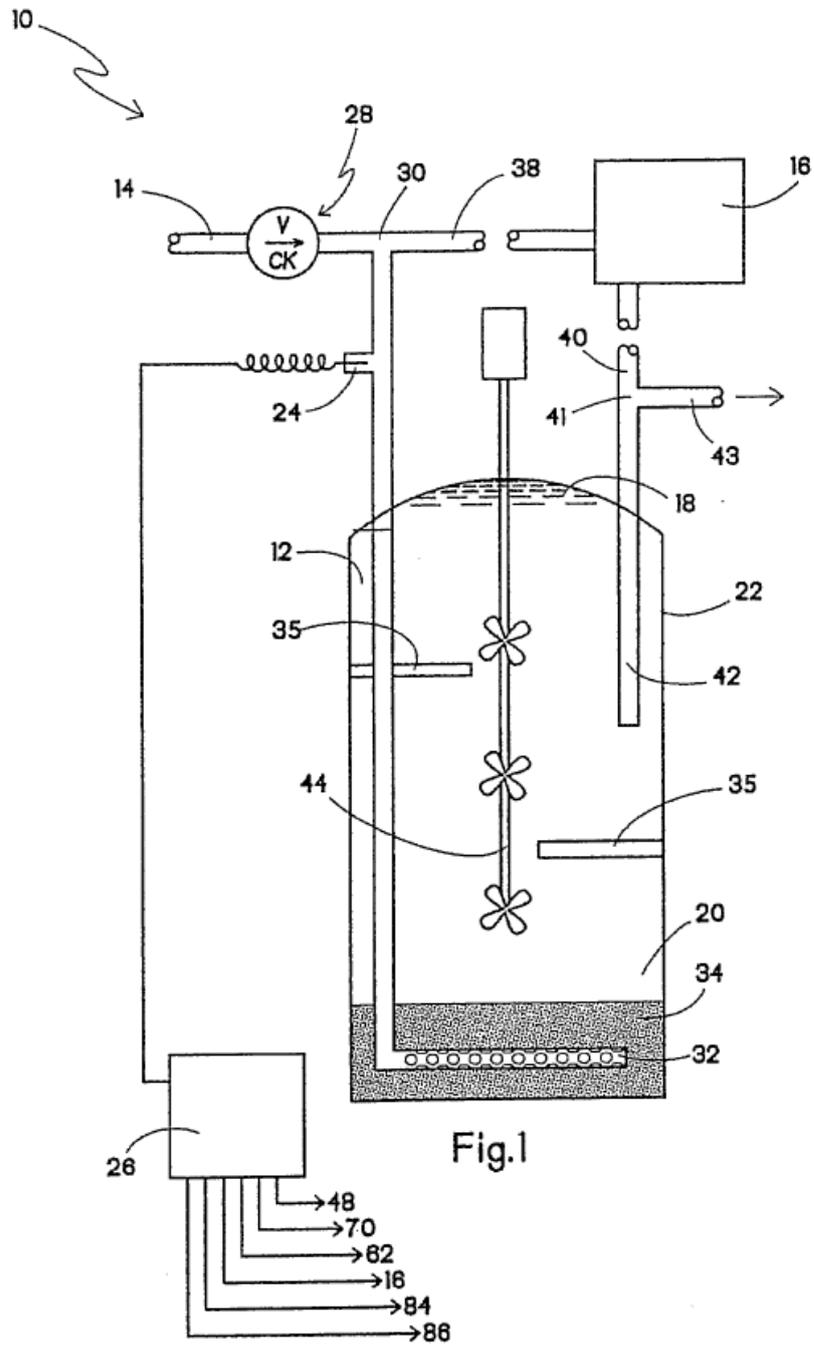
5 un dispositivo (132) de tratamiento en comunicación fluida con dicho al menos un tanque (118) de flujo y configurado para tratar el agua en dicho al menos un tanque (118) de flujo continuo para producir flujos separados de agua tratada de alta calidad y de agua tratada de baja calidad, en donde dicha agua tratada de alta calidad de dicho dispositivo (132) de tratamiento puede suministrarse selectivamente a dicho tanque (118) de flujo a través de una línea (138) y/o a dicho tanque (146) de agua tratada de alta calidad a través de una línea (144), en donde dicho tanque (118) de flujo está configurado para entregar agua mezclada al punto de uso tratado en caliente a través de una línea (128) y en donde en dicho tanque (118) de flujo el agua tratada de alta calidad entrante es mezclada con agua bruta;

10 un tanque (146) de agua tratada de alta calidad en comunicación fluida con dicho dispositivo (132) de tratamiento y configurado para entregar dicha agua tratada de alta calidad al punto de uso de alta calidad de agua a través de una línea (148); y

15 al menos un dispositivo (162, 176) de control de fluido en comunicación fluida con dicho dispositivo (132) de tratamiento y configurado para suministrar dicha agua tratada de baja calidad a uno de un tanque (168) de agua de baja calidad, un desagüe (174) y un punto de uso de baja calidad de agua a través de la línea (114).

20 2. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un tanque (126) de agua caliente en comunicación fluida con dicho al menos un tanque (118) de flujo y configurado para proporcionar agua tratada calentada hasta el punto de uso tratado en caliente.

25 3. El sistema (100) de la reivindicación 1, que comprende además un sensor (170) de presión conectado a dicho tanque (168) de agua de baja calidad y dicho al menos un dispositivo (162) de control de fluido, en el que dicho sensor (170) de presión controla una presión en dicho tanque (168) de agua de baja calidad abre dicho al menos un dispositivo (162) de control de fluido para desaguar el agua de baja calidad de dicho sistema (100) de tratamiento con dicha presión que excede un límite de presión superior en dicho tanque (168) de agua de baja calidad.



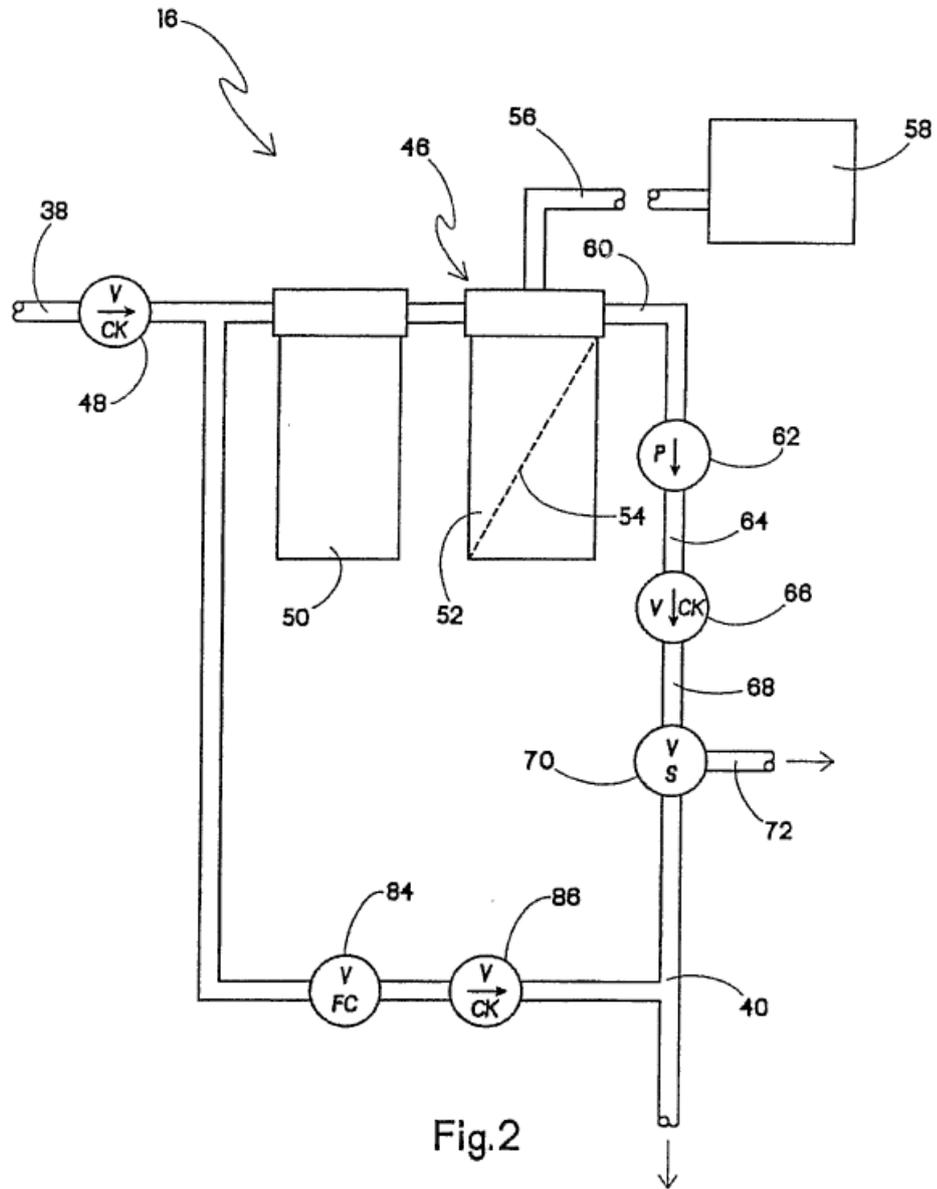


Fig.2

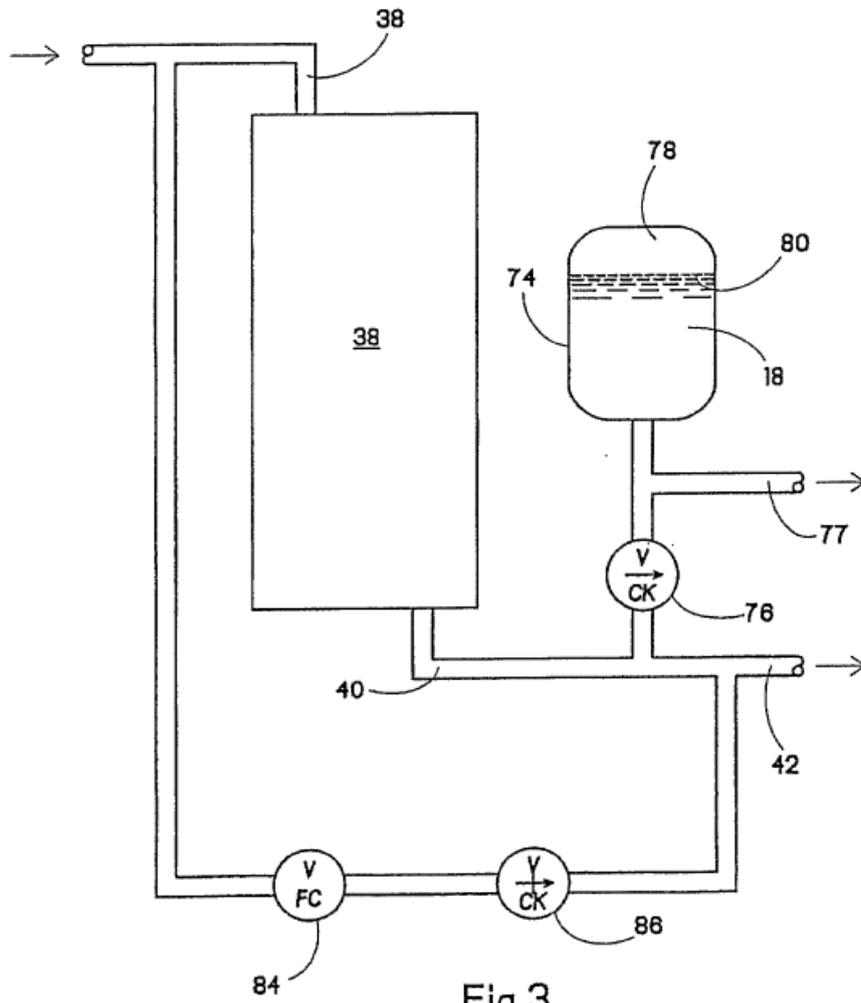
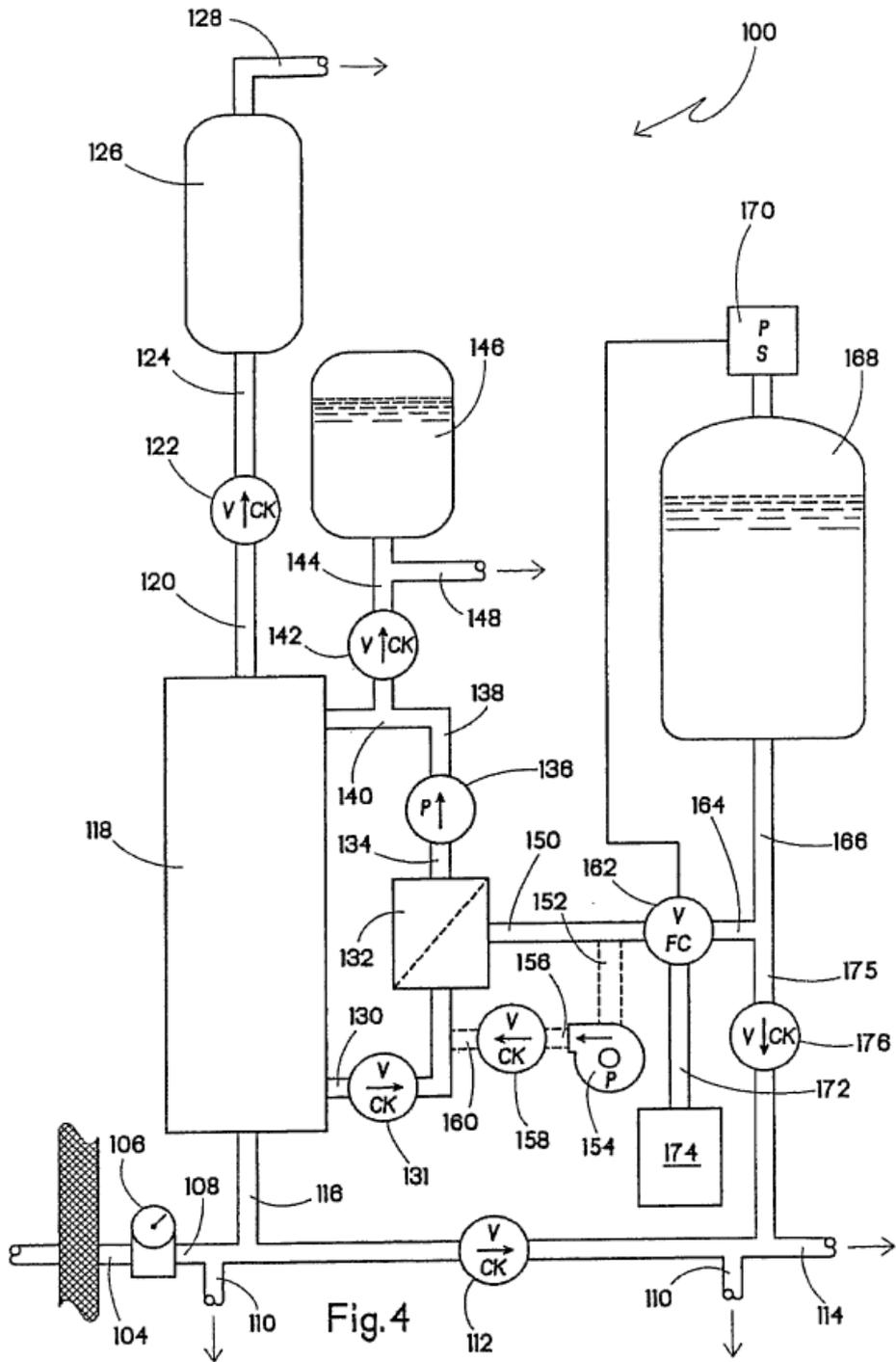


Fig.3



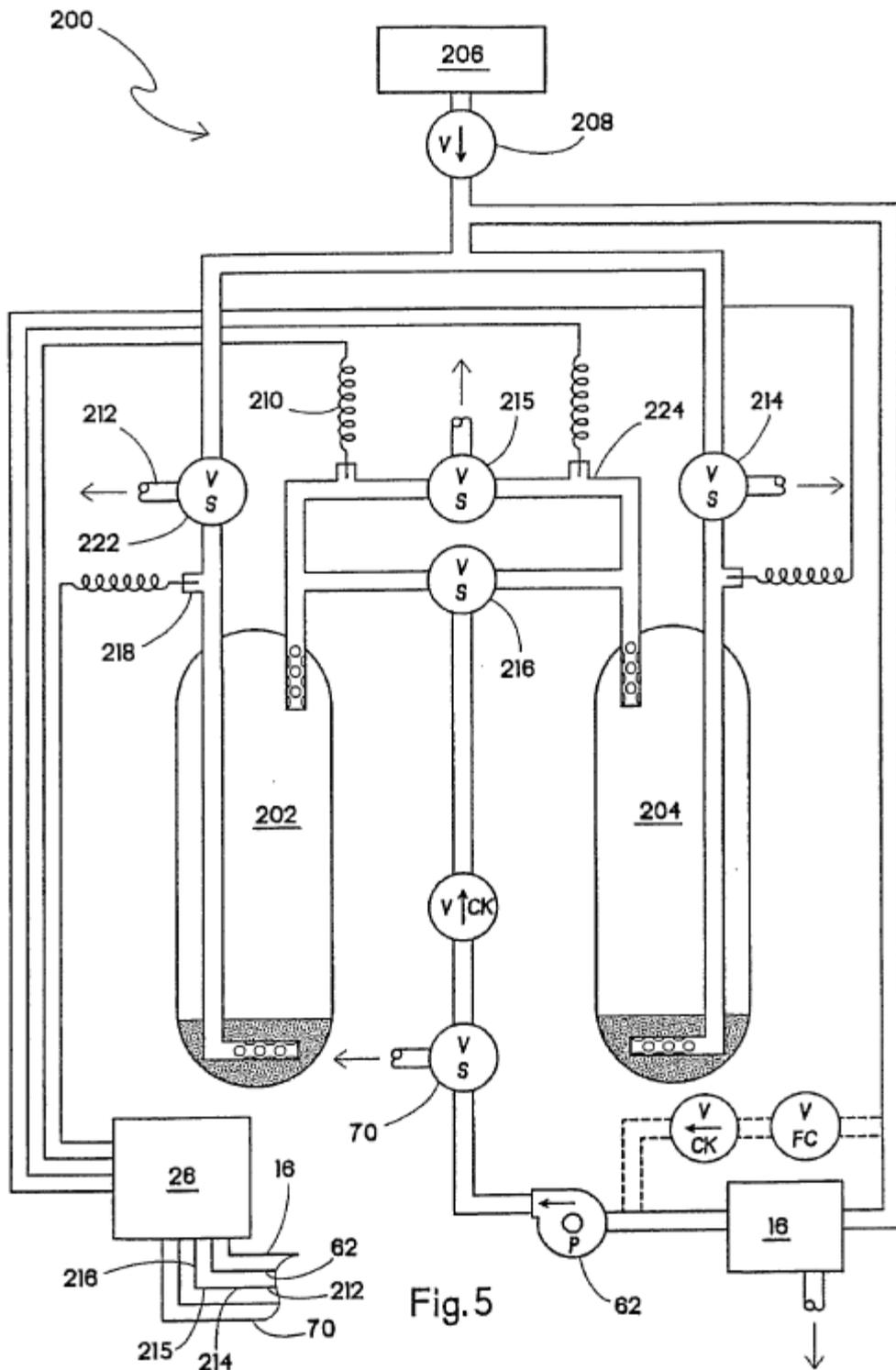


Fig.5