

MÓDULOS DE TRATAMIENTO DE AGUA Y MÉTODO DE USO DE LOS MISMOS

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La calidad del suministro público de agua es un problema constante y los métodos de tratamiento de agua que complementan o reemplazan a los utilizados en el suministro público están ganando popularidad. Además, en muchas situaciones, el acceso al suministro público de agua puede ser limitado y los sistemas independientes de tratamiento de agua pueden ser la única forma de purificarla. Por ejemplo, el agua de pozo puede ser la única fuente de agua disponible.

En estas y otras situaciones, los sistemas de tratamiento de agua se deben adaptar a fuentes de agua particulares. Por ejemplo, una fuente de agua puede tener niveles particularmente altos de contaminantes seleccionados, tal como hierro o arsénico, o sedimentos y serían deseables módulos de tratamiento de agua que sean fácilmente adaptables o personalizados, para eliminar los contaminantes específicos. Además, sería ventajoso contar con módulos de tratamiento de agua que se puedan adaptar fácilmente a los cambios en el suministro de agua a lo largo del tiempo.

Además, diferentes usuarios tienen diferentes estándares y requisitos para el tratamiento del agua. Por ejemplo, los usuarios residenciales pueden necesitar menos capacidad de tratamiento de agua que los usuarios comerciales. Algunos usuarios también pueden requerir agua tratada con estándares de pureza más altos. Por ejemplo, el agua para usos médicos o científicos requiere estándares de agua particularmente altos como, por ejemplo, para diálisis, uso para laboratorio o para la preparación de medicamentos. Sería muy deseable tener un módulo de tratamiento de agua fácilmente adaptable que pueda alcanzar la capacidad requerida, los estándares de pureza del agua requeridos o lograr tanto la capacidad como la pureza deseadas. También sería deseable alcanzar estos objetivos con un sistema económico y de fácil mantenimiento.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La presente memoria descriptiva se refiere a módulos de tratamiento de agua que se adaptan a situaciones particulares de purificación de agua, tales como una capacidad requerida o un estándar de pureza requerido. Según la presente memoria descriptiva, se pueden conectar módulos de tratamiento de agua para lograr estos requisitos, donde los módulos de tratamiento incorporan diferentes materiales y medios.

En algunos ejemplos, los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva están configurados para utilizar medios de filtración tales como filtros de sedimentos, carbón activado o medios que eliminan hierro y arsénico. Los sistemas de tratamiento de agua por filtración pueden estar conectados de manera fluida a módulos o sistemas que utilizan otros métodos de tratamiento de agua, tal como sistemas y módulos de ósmosis inversa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La FIG. 1 muestra el exterior de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 2a muestra un ejemplo adicional de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva, que muestra el interior del módulo.

La FIG. 2b muestra una vista de un módulo de tratamiento de agua de la FIG. 2a que muestra una vista adicional del interior del módulo visto desde el frente.

La FIG. 2c muestra una vista de un módulo de tratamiento de agua de la FIG. 2a que muestra una vista adicional del interior del módulo visto desde un lado.

La FIG. 3 muestra un ejemplo adicional de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 4a muestra una vista de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva, con paneles retirados para mostrar el interior.

La FIG. 4b muestra el módulo de tratamiento de agua de la FIG. 4a visto desde arriba con el panel superior retirado.

La FIG. 5a muestra un ejemplo de la disposición de colectores de medios en un módulo de tratamiento de agua.

La FIG. 5b muestra una vista adicional del módulo de tratamiento de agua de la FIG. 5a.

La FIG. 6a muestra un esquema del flujo de agua a través de filas de tanques de medios dispuestos en paralelo.

La FIG. 6b muestra un esquema del flujo de agua a través de filas de tanques de medios dispuestos en serie.

La FIG. 7a muestra un ejemplo de un módulo de ósmosis inversa según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 7b muestra el módulo de ósmosis inversa de la FIG. 7a visto desde arriba.

La FIG. 8a muestra un ejemplo de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 8b muestra el módulo de tratamiento de agua de la FIG. 8a visto desde arriba.

La FIG. 9 muestra un conjunto de un módulo de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 10 muestra un conjunto de módulos de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

La FIG. 11 muestra un conjunto de módulos de tratamiento de agua, según la presente memoria descriptiva.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Los sistemas y métodos descritos en el presente documento no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y disposición de los componentes establecidos en la descripción o ilustrados en los dibujos. La presente memoria descriptiva es proclive a otra descripción y de ponerse en práctica o llevarse a cabo de diversas maneras. Además, la fraseología y terminología utilizadas en este documento tienen fines descriptivos y no deben considerarse limitativas. El uso de “incluido”, “que comprende”, “que tiene”, “que contiene”, “involucra” y sus variaciones en el presente documento pretenden abarcar los elementos que se enumeran a continuación, sus equivalentes y elementos adicionales, así como ejemplos alternativos que consisten exclusivamente en los elementos que se enumeran a continuación.

Otros aspectos, modalidades y ventajas de estos aspectos y modalidades ejemplares se analizan en detalle a continuación. Esta descripción pretende

proporcionar una visión general o marco para comprender la naturaleza y el carácter de los aspectos y ejemplos reivindicados. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar ilustración y una mayor comprensión de los diversos aspectos, ejemplos y modalidades y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación. Los dibujos, junto con la memoria descriptiva, sirven para explicar los aspectos y modalidades descritas y reivindicadas.

La presente memoria descriptiva se refiere a módulos de tratamiento de agua que se pueden ensamblar para construir un sistema de tratamiento de agua para lograr una pureza de agua deseada o lograr una producción de agua deseada (caudal en galones por minuto o capacidad, galones totales) o tanto una producción como una pureza deseadas. En ejemplos preferidos, la presente memoria descriptiva se refiere a módulos de tratamiento de agua que se pueden adaptar o personalizar según requisitos particulares, tales como estándares seleccionados de pureza del agua o capacidades de tratamiento de agua deseadas, o una combinación de estos requisitos. Los módulos de tratamiento de agua de la presente memoria descriptiva se pueden utilizar para aplicaciones residenciales, comerciales, privadas o públicas. Por ejemplo, los módulos de tratamiento de agua se pueden instalar cerca del sitio de entrada del suministro de agua a un edificio, lo que incluye residencias o edificios comerciales. En otros ejemplos, los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva se pueden instalar dentro de edificios residenciales, comerciales o públicos para lograr las propiedades deseadas para el agua.

En algunos ejemplos, los módulos de tratamiento de agua pueden incluir componentes que aumentan la pureza del agua para alcanzar estándares establecidos, tal como los estándares especificados por el gobierno. En ejemplos preferidos, los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva se pueden utilizar para aplicaciones médicas o científicas. En ejemplos preferidos, el agua que sale del módulo de tratamiento puede ser de calidad suficiente para su uso en procedimientos de diálisis. En ejemplos preferidos, el agua que sale de los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva puede tener una calidad suficiente para ser utilizada en laboratorios científicos. En ejemplos preferidos, el agua que sale de los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva puede ser de calidad suficiente para su uso en la preparación de medicamentos.

Los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva se pueden utilizar con diferentes fuentes de suministro de agua que incluyen, entre otras, el suministro público de agua, agua de pozo, agua de mar, agua salobre o agua dulce. Los módulos de tratamiento de la presente memoria descriptiva se pueden adaptar a los cambios en la composición del agua a lo largo del tiempo. Por ejemplo, módulos de tratamiento completos o componentes de módulos de tratamiento se pueden reemplazar fácilmente para que se adapten a los cambios en la composición del agua.

Según la presente memoria descriptiva, se pueden vincular o conectar dos o más módulos de tratamiento para lograr las propiedades deseadas del agua producida. Se pueden conectar dos o más módulos de tratamiento de forma fluida, mecánica o eléctrica o alguna combinación de estos enlaces. Por ejemplo, el agua puede fluir desde un módulo de tratamiento a un segundo módulo de tratamiento. En ejemplos adicionales, se pueden agregar un tercer, un cuarto, un quinto o más de cinco módulos donde el agua puede fluir de un módulo a otro, donde cada módulo trata el agua, por medio del uso del mismo o diferente medio, para lograr la pureza o la producción requeridas. Los módulos de tratamiento pueden estar vinculados a otros componentes, tales como uno o más tanques de almacenamiento, bombas u otros componentes de tratamiento de agua, tales como componentes de esterilización de agua. Los módulos conectados se pueden instalar en paralelo o en serie, según los requisitos de producción o pureza.

En ejemplos preferidos, un módulo de tratamiento incluye un gabinete, al menos un tanque de medio o cartuchos que contienen medio u otros componentes para la purificación del agua, y un colector de medio, en general, los tanques de medio están orientados verticalmente, de manera que el agua de entrada entra y sale del tanque a través de una o varias aberturas en la parte superior de cada tanque.

En ejemplos preferidos, los módulos de tratamiento tienen al menos dos tanques de medio que están conectados en paralelo, de manera que al menos dos tanques estén uno al lado del otro para formar una fila de tanques en el módulo de tratamiento. En estos ejemplos, cada uno de los tanques en paralelo en una fila de tanques tiene el mismo tipo de medio.

En ejemplos preferidos, al menos dos filas de al menos dos tanques en paralelo pueden estar ubicados en un módulo de tratamiento. En ejemplos preferidos, se instalan filas de tanques paralelos inmediatamente adyacentes entre sí. En ejemplos preferidos, los módulos de tratamiento tienen una fila de tanques, tienen dos filas de tanques o tienen tres filas de tanques o más de tres filas de tanques. Cada fila de tanques puede contener el mismo o diferente medio de las filas adyacentes.

Los tanques de los módulos de tratamiento pueden incluir medios de filtración para eliminar sedimentos, pueden incluir carbón activado, pueden incluir medios para eliminar hierro y arsénico, o medios para ablandar el agua. Los módulos de tratamiento para filtración pueden estar vinculados a sistemas o módulos de ósmosis inversa, sistemas que utilizan componentes de ultrafiltración, componentes que esterilizan el agua, módulos que incluyen resina desionizante o combinaciones de estos módulos, los módulos de tratamiento individuales pueden tener una combinación de dos o más componentes para la purificación del agua.

En ejemplos preferidos, el agua a tratar puede fluir a través del módulo de tratamiento de forma continua o puede ser pulsada a través del módulo de tratamiento dependiendo de los requisitos. También se puede hacer fluir agua a través del módulo de tratamiento para permitir el retro lavado o la regeneración del material del cartucho, tal como desde un tanque de medio de salmuera, en ejemplos preferidos, los módulos de tratamiento de agua son capaces de controlar el flujo de agua para la purificación, para el retro lavado del medio, o para regenerar medios.

En algunos ejemplos, el módulo de tratamiento de agua de este ejemplo puede ser independiente y tener su propia fuente de energía, sensores, medidores de flujo, sensores y controladores. Por ejemplo, cada módulo de tratamiento de agua puede tener sensores que supervisan el total de sólidos disueltos, donde la concentración de sólidos disueltos totales se transmite a un controlador que puede apagar el módulo o enviar una alarma si se exceden las especificaciones del sistema. De manera similar, cada módulo puede tener medidores de flujo para supervisar la presión del agua en todo el módulo, cuya información se puede transmitir al controlador. En ejemplos preferidos, cada módulo se puede supervisar y controlar mediante redes Wifi o métodos similares.

Ejemplo 1: Módulo de tratamiento que incluye medios de filtración

Las FIGS. 1-6 ilustran aspectos de un módulo de tratamiento que incorpora uno o más tipos de medios de filtración. En general, los componentes de los módulos de tratamiento de filtración son muy similares independientemente del tipo de medio de filtración empleado en el módulo. El uso de componentes intercambiables, tal como tanques de medios y colectores, permite un montaje, mantenimiento o adaptabilidad simplificados del módulo de tratamiento. La Tabla 1 proporciona ejemplos no limitantes de medios de filtración que se pueden emplear en módulos de tratamiento de agua de la presente memoria descriptiva.

Tabla 1

Tipo de medios	Ejemplos de impurezas eliminadas	Ejemplos
Filtración de sedimentos	Material de hasta 20 micrones Material de hasta 5 micrones Material de hasta 3 micrones	Zeosand Zeosorb
Carbono catalítico	Cloro Cloramina Plomo Compuestos orgánicos volátiles	
Ablandador	Reducción de la dureza del agua Hierro Bario Radio	10% Resina reticulada
Hierro/Arsénico	Hierro Sedimentos de hasta 3 micrones Arsénico	Katalox

La FIG. 1 muestra un ejemplo de un gabinete 10 que se puede emplear para los módulos de tratamiento de agua de la presente memoria descriptiva. El gabinete incluye un panel frontal 12, paneles laterales 14, panel superior 16, base 17 e

indicador de pantalla de estado 18. La pantalla de estado refleja los datos recopilados por el controlador (no mostrado) relacionados con el sistema. El gabinete puede estar fabricado de plástico resistente a los rayos ultravioleta.

Las FIGS. 2a-c muestran otro ejemplo de un gabinete. En este ejemplo, el gabinete 20 es más pequeño que el gabinete mostrado en la FIG. 1, donde este gabinete se puede emplear, por ejemplo, en una situación residencial. En este ejemplo, el gabinete tiene aproximadamente 21 pulgadas de profundidad, 29 pulgadas de ancho y 59 pulgadas de alto. Se muestran el panel frontal 22 y la base 27, así como el panel trasero 23. En las FIGS. 2a-c, se han retirado paneles seleccionados del gabinete para mostrar el interior del módulo de tratamiento. En este ejemplo, se muestran dos tanques de medio 21, 24, la entrada 25, la salida 27 y el drenaje 29 están ubicados en un panel trasero del gabinete 20 donde el agua ingresa a un módulo de tratamiento a través de la entrada 25 y fluye a través del colector 26 hacia los tanques de medios. En este ejemplo, el colector 26 tiene una cubierta 28. También se muestra la pantalla de estado 31.

Los tanques de medios están orientados verticalmente, de manera que el agua ingresa a los tanques de medios 22, 24 desde la parte superior 32 de cada tanque y fluye hacia abajo hacia los medios. El colector del módulo 26 está montado en la parte superior de los tanques e incluye válvulas de compuerta controladas por solenoides para regular el flujo de agua a través del colector (no se muestra en esta FIG.). El montaje 30 mantiene los tanques en su lugar.

En este ejemplo, ambos tanques de medios tienen las mismas dimensiones. Por ejemplo, los tanques de medios en el ejemplo son cilíndricos y tienen un diámetro de aproximadamente 10 pulgadas y una altura de aproximadamente 44 pulgadas. En otros ejemplos, el tanque de medios puede adoptar otras formas y dimensiones.

En general, dos tanques de medios de filtración que están uno al lado del otro, como se muestra en las FIGS. 2a-c, están emparejados porque tienen el mismo medio de filtración. Los tanques emparejados forman una fila de tanques. Los tanques emparejados (una fila) están conectados en paralelo, de manera que cuando el agua fluye hacia el módulo de tratamiento a través de la entrada 25, luego a través del colector del módulo 26, el agua fluye a través de ambos tanques de medio de la fila simultáneamente. La presión del agua fuerza al agua suministrada

a través del medio en el tanque, luego regresa a través de la parte superior 32 de los tanques 22, 24 hasta una salida 27.

La FIG. 3 muestra un ejemplo adicional de un módulo de tratamiento de agua 40 similar al módulo de tratamiento. El gabinete 42 se muestra con los paneles laterales retirados. En este ejemplo, el módulo de tratamiento 40 tiene cuatro tanques de medios de filtración orientados verticalmente. Una primera fila 46 que tiene dos tanques está posicionada hacia la parte trasera del gabinete y una segunda fila 48 de dos tanques está posicionada inmediatamente adyacente a la primera fila 48, hacia la parte frontal del gabinete. En este ejemplo, se ha quitado la tapa del colector 50 para mostrar los solenoides 52.

Las FIGS. 4a y 4b muestran un ejemplo adicional de un módulo de tratamiento de filtración 60 según la presente memoria descriptiva. La FIG. 4a es una vista en perspectiva y la FIG. 4b muestra el ejemplo desde arriba. También se muestran la entrada 74, la salida 72 y el drenaje 70. En este ejemplo, el módulo tiene seis tanques de medio orientados verticalmente, dispuestos en una primera fila 62 de dos tanques, una segunda fila 64 de dos tanques y una tercera fila 66 de dos tanques. En este ejemplo, la primera fila 62 de tanques está más cerca de la entrada, la segunda fila 64 está inmediatamente adyacente a la primera fila. La tercera fila 66 está inmediatamente adyacente a la segunda fila 64. Los tanques están estrechamente espaciados sin espacios entre los tanques adyacentes. Esta disposición reduce el material requerido, reduce la huella del módulo o facilita el mantenimiento.

Los colectores de medios 68 están posicionados en la parte superior de cada fila de tanques de medios, cubriendo la parte superior de los tanques, en este ejemplo, los componentes del colector están protegidos por una tapa. La configuración de los colectores de medios 68 permite la disposición de los tanques de medios y controla el flujo de agua a través de los pares de tanques. La FIG. 4b también muestra la primera línea 80, la segunda línea 82 y la línea de drenaje 84. En este ejemplo, también se muestran conectores de puerto en serie 86 donde los conectores de puerto conectan de manera fluida la primera línea 80 y el colector 68.

En algunos ejemplos, los seis tanques (tres filas de dos tanques en cada fila) pueden tener el mismo medio. Por ejemplo, los seis tanques pueden contener

carbón catalítico. En esta situación, cada fila de tanques se puede disponer en paralelo con filas adyacentes para lograr el volumen de producción requerido (por ejemplo, galones) o el caudal de producción (por ejemplo, galones por minuto). En este caso, los colectores del módulo 68 están configurados para permitir el flujo de agua de entrada a través de los seis tanques simultáneamente.

En otros ejemplos, cada fila de tanques puede contener diferentes tipos de medios.

Por ejemplo, la primera fila de tanques 62, más cercana a la entrada, puede contener medios para reducir el hierro y el arsénico, la segunda fila de tanques puede contener medios ablandadores y la tercera fila de tanques puede contener carbón catalítico. En este ejemplo, cada fila de tanques está conectada en serie con la fila de tanques inmediatamente adyacente, en este ejemplo, los colectores del módulo están configurados para permitir el flujo de agua de entrada secuencialmente a través de cada par de tanques, donde el agua pasa secuencialmente a través de cada tipo de medios, desde medios de hierro/arsénico hasta medios ablandadores y medios de carbón catalíticos.

En otros ejemplos, dos filas de tanques pueden tener el mismo medio y una tercera fila puede tener un segundo tipo de medio. Por ejemplo, la primera fila puede ser un medio de filtración de sedimentos y la segunda y tercera filas restantes pueden ser medios ablandadores. En este caso, la primera y segunda filas pueden estar posicionadas en serie entre sí y la segunda y tercera filas estar posicionadas en paralelo entre sí. En este ejemplo, el agua fluye primero a través de la primera fila que tiene medios de filtración de sedimentos y luego fluye simultáneamente a través de la segunda y tercera filas de tanques de medios que tienen ablandador.

Ejemplo 2

Las FIGS. 5a y 5b muestran vistas de un módulo de tratamiento 90 que muestra vistas mejoradas de colectores de medios según la presente memoria descriptiva. En este ejemplo, se han quitado las tapas de los colectores. En la FIG. 5a, se muestran la entrada 92, la salida 94 y el drenaje 96. Estas FIGS. muestran tres filas de tanques de medio 91, 93 y 95, donde la fila de tanques 91 está más cerca de la entrada 92 y la fila 93 está inmediatamente adyacente a la fila 91. Cada fila de tanques tiene dos tanques de medios. En este ejemplo, las tres filas de

tanques están conectadas en paralelo, de manera que el agua fluya a todos los tanques simultáneamente. Cada fila de tanques tiene colectores de medios 106 similares. También se muestran solenoides 99 donde los solenoides controlan válvulas de compuerta en colectores de medios 106. También se muestran los motores 98 ubicados en cada colector donde cada motor impulsa el funcionamiento de los solenoides en los respectivos colectores de medios. La primera línea 100, la segunda línea 102 y la línea de drenaje 104 se muestran más claramente en la FIG. 5b.

En el ejemplo donde se conectan filas de tanques en serie, se insertan uno o más conectores de puerto serie para conectar de manera fluida los colectores con la primera línea 100. Los conectores en serie 86 se muestran en la FIG. 4b.

La FIG. 6a y la FIG. 6b muestran esquemas del flujo de agua de entrada a través del sistema. Cuando las filas de tanques están en paralelo, el flujo de agua es similar al que se muestra en la FIG. 6a. En este ejemplo, el agua fluye desde la entrada 92 a la primera línea 100 y fluye a través del módulo de medios 96 montado en la fila de tanques 91 cuando los solenoides 99 abren las válvulas de compuerta. Una parte del agua fluye a través del medio en los tanques de la fila 91 y el resto del agua fluye a través de la primera línea 100 hasta los colectores posicionados en la segunda fila de tanques 93 y tercera fila de tanques 95. Para cada fila de tanques, el agua fluye a través del medio y sale de los tanques, luego fluye a través de la segunda línea 102 hasta la salida 94.

En la FIG. 6b, el flujo de agua se muestra cuando las filas de tanques están posicionadas en serie y el agua fluye secuencialmente a través de cada fila de tanques. En este ejemplo, el agua fluye desde la entrada 92 a la primera línea 100 y fluye a través del colector de medios 96 montado en la fila de tanques 91 cuando los solenoides 99 abren las válvulas de compuerta. El agua sale de ambos tanques de la fila 91 y pasa a través de un conector de puerto en serie 103 que está conectado de manera fluida a la primera línea 100. De esta forma, el agua tratada en la primera fila de tanques fluye hacia la segunda fila de tanques para su tratamiento. De manera similar, el agua que sale de la segunda fila de tanques fluye a través de un segundo conector de puerto en serie 103 para hacer fluir el agua tratada a la primera línea 100 para su tratamiento en la tercera fila de tanques. El agua tratada que sale de la tercera fila de tanques fluye a la segunda línea 102 y,

por tanto, a la salida 94. Las descripciones anteriores también se aplican a situaciones en las que las filas de tanques están tanto en serie como en paralelo.

Ejemplo 3

En ejemplos preferidos, uno o más módulos de tratamiento de filtración pueden estar vinculados a un módulo o sistema adicional que emplea un método adicional para purificar agua. En ejemplos particularmente preferidos, uno o más módulos de tratamiento de filtración pueden estar vinculados en serie o en paralelo con al menos un sistema o módulo de ósmosis inversa.

Las FIGS. 7a y 7b muestran un ejemplo de un sistema de ósmosis inversa 200, mostrado en una vista en perspectiva y visto desde arriba. En este ejemplo, se han retirado paneles del gabinete 201 para mostrar el interior. Este ejemplo muestra cuatro cartuchos de ósmosis inversa 202, vinculados en paralelo. También se muestra el tanque de compensación 204.

En ejemplos adicionales, se pueden emplear métodos de tratamiento de agua adicionales, por medio del uso de módulos o sistemas adicionales, dependiendo de los requisitos. Por ejemplo, se puede hacer pasar agua a través del módulo de tratamiento de filtración descrito anteriormente, donde los tanques contienen calcita. En este caso, se puede reducir el dióxido de carbono y estabilizar el pH del agua producida.

En ejemplos adicionales, se pueden utilizar módulos que producen agua estéril y ultra pura para uso en laboratorio. Las FIGS. 8a y b muestran un módulo que incluye dos cartuchos en paralelo para desionizar agua 304, dos cartuchos en paralelo para ultrafiltración 302 y para esterilización con luz ultravioleta 306. En otros ejemplos, módulos de tratamiento adicionales tienen uno o más de resina desionizante, cartuchos de ultrafiltración o esterilización ultravioleta. Según este ejemplo, se puede generar agua con una resistividad superior a 18 megaohmios/metro. Según este ejemplo, puede estar presente un medidor de resistividad con una alarma vinculada para indicar que el módulo de tratamiento no logra alcanzar el estándar preestablecido.

Ejemplo 4

La FIG. 9 muestra un conjunto o sistema de módulos para purificar agua. La disposición descrita aquí sería adecuada para una situación residencial. En este ejemplo, un módulo de filtración 402 está vinculado de manera fluida a un módulo de ósmosis inversa donde el agua de entrada primero fluye a través del módulo de filtración y luego fluye hacia el módulo de ósmosis inversa. Por ejemplo, el módulo de filtración puede contener una primera fila de tanques de filtrado de sedimentos y dos filas de tanques ablandadores. El módulo de ósmosis inversa puede contener dos cartuchos de ósmosis inversa. En este ejemplo, el sistema es capaz de producir más de 9 galones por minuto. La entrada 410, el drenaje 416 y las salidas 408 se muestran para cada salida. También se indica la línea de derivación 412.

Ejemplo 5

La FIG. 10 muestra un conjunto o sistema de módulos para purificar agua. La disposición descrita aquí sería adecuada para una situación residencial grande o comercial más pequeña. En este ejemplo, el agua de entrada primero fluye hacia el módulo de filtración de sedimentos 502 para eliminar materiales de hasta aproximadamente 20 micrones. Luego, el agua fluye hacia un primer módulo de tratamiento 504 con tres pares (filas) de tanques con medios ablandadores. Luego, el agua fluye a un segundo módulo de tratamiento 506 con tres pares (filas) de tanques que tienen carbón catalítico. El segundo módulo de tratamiento 506 está conectado de manera fluida en serie con módulos de ósmosis inversa 510 donde cada uno de los módulos de ósmosis inversa tiene cuatro cartuchos de ósmosis inversa. En este ejemplo, el sistema es capaz de producir más, hasta aproximadamente 35 galones por minuto.

Ejemplo 6

La FIG. 11 muestra un ejemplo adicional de un sistema de tratamiento de agua según la presente memoria descriptiva; en este ejemplo, el módulo de tratamiento incorpora varios módulos de tratamiento diferentes combinados con un módulo de ósmosis inversa. Este ejemplo demuestra una disposición que se puede utilizar en un entorno comercial o en un edificio más grande. En este ejemplo, el

sistema de tratamiento descrito proporciona hasta 80 galones por minuto de agua producida.

En este ejemplo, el agua de entrada primero fluye hacia una unidad de pre-filtro 602 que filtra material mayor que aproximadamente 20 micrones. El agua fluye hacia uno de los tres módulos de tratamiento 604, 606, 608 conectados en paralelo. En este ejemplo, los tres módulos de tratamiento contienen seis tanques (tres filas) de medio de carbón activado donde las filas de cada módulo están conectadas en paralelo.

El agua, después de haber pasado a través de los módulos de carbón activado, fluye hacia una unidad de pre-filtrado (610) que filtra material mayor que aproximadamente 5 micrones.

Este ejemplo también muestra un módulo de inyección 612 donde se pueden introducir agentes antiincrustantes o antibacterianos en agua tratada, donde el antiincrustante reduce la dureza del agua, el hierro y el aluminio y el agente antibacteriano reduce la contaminación bacteriana. Luego, el agua puede fluir a dos sistemas de bombeo (6.14) para mantener el flujo de agua.

En este ejemplo, el agua filtrada fluye hacia uno de los cinco módulos de ósmosis inversa (616, 618, 620, 610, 622, 624), vinculados en paralelo.

La descripción anterior pretende ser sólo ejemplar y son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente memoria descriptiva, a la luz de las enseñanzas anteriores. Por lo tanto, se debe entender que dentro del alcance de la presente memoria descriptiva, los sistemas y métodos se pueden poner en práctica de manera diferente a la que se describió en específico.