

SISTEMA Y MÉTODO DE TRATAMIENTO DE AGUA Y USO DEL MISMO

CAMPO DE LA INVENCIÓN

Existen demandas crecientes sobre el suministro de
5 agua pública de modo que las entidades públicas o
gubernamentales han encontrado dificultades para proporcionar
la calidad de agua adecuada para consumo. Además, muchos
individuos pueden no usar un suministro de agua pública sino
que en su lugar pueden usar una fuente de agua de calidad
10 incierta, como, por ejemplo, agua de pozo. Además, existe un
deseo creciente de reciclar el agua y usar fuentes de agua no
convencionales como, por ejemplo, agua de mar o agua salobre.
En consecuencia, existe la necesidad de sistemas de
tratamiento de agua que puedan usarse para purificar agua,
15 mejorar o asegurar la calidad del agua o suplementar los
métodos de tratamiento de agua existentes.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Existen numerosos sistemas de tratamiento de agua
en el mercado que dicen mejorar la calidad del agua. Esos
20 sistemas pueden usar alguna combinación de filtración,
absorción, destilación, ósmosis inversa u otros métodos para
purificar agua de alimentación. En general, esos sistemas
pueden colocarse en línea con un suministro de agua de un
edificio para purificar adicionalmente el agua que entre al
25 edificio. Por ejemplo, puede colocarse un sistema cerca del

punto de entrada de agua en un edificio, permitiendo por lo tanto que el suministro de agua de entrada del edificio pase a través del sistema para purificación. En otros ejemplos, los sistemas de tratamiento de agua pueden colocarse en un punto particular en la distribución de agua de un edificio. Por ejemplo, el sistema de tratamiento de agua puede colocarse adyacente al suministro de agua de beber para purificar adicionalmente el agua de esta fuente. En esas y circunstancias similares, un sistema de tratamiento de agua de preferencia es relativamente compacto de modo que pueda ser instalado y mantenido en un espacio existente, ya sea que el espacio esté dentro o fuera de un edificio. Además, los sistemas de tratamiento de agua deberán adaptarse a situaciones particulares, incluyendo dónde la fuente agua tiene características únicas, como concentraciones incrementadas de una impureza específica.

Sigue existiendo la necesidad de un sistema de tratamiento de agua que sea relativamente compacto de modo que pueda instalarse o mantenerse fácilmente en espacios cerrados, pero que tenga una alta capacidad de tratamiento de agua o que sea relativamente eficiente energéticamente. También existe la necesidad de un sistema que pueda adaptarse a situaciones de purificación de agua particulares. También existe la necesidad de un sistema que sea capaz de reciclar agua para su purificación adicional.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Los sistemas de tratamiento de agua de la descripción incluyen al menos un cartucho de filtración, al menos un cartucho de ósmosis inversa, al menos una bomba y un
5 recinto. Los sistemas de tratamiento de agua pueden tener montajes que faciliten la instalación o mantenimiento, incluyendo, por ejemplo, montajes de bomba, montaje de tanque, un montaje electrónico, montajes de filtración, montajes de cartucho de ósmosis inversa o montaje posterior a
10 la filtración.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra ejemplos de trayectorias de flujo de agua para un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de la descripción.

15 La Figura 2(a) muestra una vista posterior de un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción;

La Figura 2(b) muestra una vista del lado derecho de un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo
20 con la descripción;

La Figura 2(c) muestra una vista de la parte frontal de un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción;

La Figura 2(d) muestra una vista del lado izquierdo
25 de un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo

con la descripción;

La Figura 2(e) muestra una vista del despiece de un ejemplo de un recinto de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción;

5 La Figura 3(a) muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un montaje de bomba de la descripción;

La Figura 3(b) muestra una vista del despiece de un ejemplo de un montaje de bomba de la descripción;

10 La Figura 4 muestra una segunda vista en perspectiva del montaje de bomba de la Figura 3(b), viendo el montaje de bomba desde otro lado;

La Figura 5 muestra una vista en corte transversal de un montaje de bomba de la descripción;

15 La Figura 6 muestra una vista del despiece de un ejemplo de una etapa de turbina de acuerdo con la descripción;

La Figura 7(a) muestra una vista del despiece de un ejemplo de montajes de múltiple de recirculación o reciclaje o eliminación de acuerdo con la descripción;

20 La Figura 7(b) muestra una primera vista en corte transversal de los montajes de múltiple de recirculación y eliminación de acuerdo con la descripción;

25 La Figura 7(c) muestra una segunda vista en corte transversal de los montajes de múltiple de recirculación y eliminación de acuerdo con la descripción;

La Figura 8(a) muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de un soporte transversal que muestra la colocación de los montajes de múltiple;

5 La Figura 8(b) muestra una vista en perspectiva del ejemplo de la Figura 8(a) que muestra la colocación de los montajes de múltiple como se ven desde otro lado;

Las Figura 9(a) y (b) muestran vistas de un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis inversa en vistas montada y del despiece respectivamente;

10 Las Figuras 10(a) y (b) muestran vistas en perspectiva de un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis inversa;

15 La Figura 11 muestra un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis inversa como se observa en corte transversal parcial;

La Figura 12 es una vista fragmentada que muestra dos vistas en corte transversal diferentes de un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis inversa;

20 La Figura 13 muestra un corte transversal adicional de un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis inversa;

Las Figuras 14(a) y 14(b) muestran ejemplos de las trayectorias de flujo de agua a través de un montaje de cartucho de ósmosis inversa para la operación normal y operación de lavado, respectivamente;

25 Las Figuras 15(a) y 15(b) muestran vistas en

perspectiva de un ejemplo de un montaje posterior a la filtración en vistas montadas y del despiece;

Las Figuras 16(a) y (b) muestran vistas en perspectiva de la porción superior de un montaje posterior a la filtración mostrado en corte transversal y mostrando una vista externa;

Las Figuras 17(a), (b) y (c) muestran un ejemplo de un cartucho de filtración de acuerdo con la descripción como se muestra en vistas (a) montado (b) del despiece y (c) corte transversal;

Las Figuras 18(a) y (b) muestran vistas en perspectiva de un ejemplo de un montaje de filtración en vistas del despiece y montado;

La Figura 19 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo la porción superior de un montaje de filtración;

La Figura 20 muestra una vista en perspectiva de la porción superior de un montaje de filtración en corte transversal parcial;

La Figura 21 muestra la porción superior de un montaje de filtración de un montaje de tratamiento de agua en corte transversal;

La Figura 22 muestra una vista del despiece de un ejemplo de un medidor de flujo de acuerdo con la descripción;

Las Figuras 23(a) y (b) muestran vistas en perspectiva de un ejemplo de un montaje de entrada/salida

viendo la porción superior del montaje;

Las Figuras 24(a) a (e) muestran vistas en perspectiva diferentes y una vista en corte transversal de un ejemplo de una válvula de filtrado;

5 La Figura 25 muestra una vista del despiece de un ejemplo de una válvula de alivio de presión de acuerdo con la descripción;

La Figura 26 muestra un ejemplo de un tanque para un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la
10 descripción;

Las Figuras 27(a) y (b) muestran vistas en perspectiva de un montaje electrónico de acuerdo con la descripción;

Las Figuras 28(a) a 29(f) muestran un ejemplo de un
15 sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción donde la tapa está elevada o cerrada o donde ciertos componentes han sido removidos mostrando el interior del sistema;

La Figura 29 muestra un ejemplo de sistema de
20 tratamiento de agua de acuerdo con la descripción donde la mayoría de los montajes se removieron;

Las Figuras 30(a) a 30(e) muestra un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción donde el recinto está parcialmente desmontado para mostrar la
25 ubicación relativa de los componentes del sistema;

Las Figura 31(a) y (b) muestran una modalidad adicional del sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción;

Las Figuras 32(a) y (b) muestran una modalidad adicional de sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción;

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Los sistemas y métodos descritos en la presente no se limitan en su aplicación a los detalles de construcción y el arreglo de los componentes expuestos en la descripción o ilustrados en las Figuras. La presente descripción es susceptible de otra descripción y de practicarse o de llevarse a cabo de varias maneras. También, la fraseología y terminología usada en la presente es para el propósito de descripción y no deberá considerarse limitante. El uso de "que incluye", "que comprende", "que tiene", "que contiene", "que involucra" y variaciones de los mismos en la presente, significa que abarcan los puntos listados anteriormente, equivalentes de los mismos y puntos adicionales, así como ejemplos alternativos consistentes de los puntos listados aquí posteriormente de manera exclusiva.

Otros aspectos, modalidades y ventajas de esos aspectos y modalidades ejemplares se discuten en detalle más abajo. Esta descripción pretende proporcionar un panorama o marco para comprender la naturaleza y carácter de los

aspectos y ejemplos reclamados. Las Figuras acompañantes se incluyen para proporcionar ilustración y una comprensión adicional de los diferentes aspectos y ejemplos y modalidades y se incorporan en y constituyen una parte de esta especificación. Las Figuras, junto con la especificación, sirven para explicar los aspectos y modalidades descritas y reclamadas.

La descripción se relaciona con sistemas de tratamiento de agua, donde un sistema de tratamiento de agua reduce impurezas en una fuente de agua de alimentación que se introduce o fluye hacia el sistema. Es decir que, el agua que sale o fluye hacia afuera del sistema después del tratamiento tiene cantidades reducidas de una o más impurezas en comparación con el agua de alimentación introducida o que fluyó hacia el sistema. Las impurezas removidas por tratamiento, pueden ser, sin limitación, particuladas, coloides, material insoluble o material soluble, bacteria, virus o alguna combinación de esos materiales. Los sistemas de tratamiento de agua pueden remover, por ejemplo y sin limitación, compuestos orgánicos o inorgánicos, iones, incluyendo átomos cargados individuales, moléculas o átomos no cargados o alguna combinación de esas sustancias. Los sistemas de la descripción pueden reducir, por ejemplo solo compuestos, moléculas o átomos que tengan, plomo, arsénico, hierro, nitratos, nitritos, fluoruro de cromo, cloro,

cloramina, ácido perfluorooctanoico (PFOA), ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS) o alguna combinación de esas sustancias. De acuerdo con la descripción, el agua de alimentación puede ser, sin limitación, de un suministro de agua municipal o público, de un suministro de agua de pozo, puede ser agua residual o puede ser agua salina, como agua de mar o agua salobre. Los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden ser personalizables o adaptables a las características de una fuente de agua particular. Por ejemplo, pueden agregarse componentes de filtración adicionales si el agua de alimentación tiene particularmente altos niveles de materia particulada.

Los sistemas de la descripción pueden satisfacer estándares establecidos en la industria o establecidos por los gobiernos para sistemas de tratamiento de agua. Por ejemplo, los sistemas de la descripción pueden satisfacer, sin limitación, el estándar NSF-61, el estándar NSF-P473 para PFOA, PFOS y otros perfluoroquímicos (PFC), el estándar NSF para bacteria y virus o el estándar LEG 2006 para contaminantes del agua.

Los sistemas de la descripción pueden producir de aproximadamente 22.7125 (seis (6)) hasta aproximadamente 90.8499 litros (24 galones) de agua de salida por minuto a capacidad máxima. En algunos ejemplos preferidos, como en un entorno residencial, un sistema puede producir de

aproximadamente 22.7125 litros (seis (6)) hasta
aproximadamente 45.24 litros (12 galones) por minuto
(aproximadamente 30283.29-64352 litros (8000-17,000 galones)
por día. Por ejemplo, la salida de agua purificada de un
5 sistema de la descripción puede ser mayor de 34.0687 litros
(nueve (9) galones) por minuto a 25°C (77°F) con agua a 500
TDS y presión de salida de y 2.81228 kgf/cm² (40 psi) (libra
por pulgada cuadrada). En otros ejemplos preferidos, como en
un entorno comercial, los sistemas pueden producir de
10 aproximadamente 52.9958 litros (14 galones) por día hasta
aproximadamente 90.8499 litros (24 galones) por día de agua
de salida. En ejemplos particularmente preferidos, los
sistemas pueden producir de aproximadamente 60.5666 litros
(16) hasta aproximadamente 75.7082 litros (20 galones) por
15 minuto (aproximadamente 87064.471-105991.53 litros (23-28k
galones) por día).

En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento
de agua de la descripción operan de aproximadamente 0°C
(32°F) hasta aproximadamente 48.8889°C (120°F). Es decir que,
20 un sistema puede producir agua de salida o agua posterior al
filtrado en este intervalo de temperatura.

En ejemplos preferidos, los sistemas de la
descripción pueden remover hasta 5000 ppm de sólidos
disueltos totales o hasta 15000 ppm de sólidos disueltos
25 totales. Por ejemplo, un sistema diseñado para usarse en un

entorno comercial puede usarse con aguas de alimentación que tengan una cantidad mayor de sólidos disueltos totales.

De acuerdo con la descripción, el sistema de tratamiento de agua puede usarse en numerosas situaciones que requieran purificación de agua. En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento de agua pueden usarse para proporcionar agua purificada a edificios residenciales o comerciales. En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento de agua pueden colocarse internamente (por ejemplo, dentro de un edificio) o externamente (por ejemplo, fuera de un edificio) a edificios residenciales o comerciales. En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento de agua de la descripción se colocan cerca de la entrada de un suministro de agua en un edificio, ya sea externamente o internamente adyacente a la fuente de un edificio. En algunos ejemplos, dos o más sistemas de tratamiento de agua pueden enlazarse o conectarse, como conectarse fluídicamente, conectarse mecánicamente, conectarse eléctricamente o alguna combinación de esos arreglos. Los sistemas de tratamiento de agua enlazados o conectados pueden colocarse en paralelo o en serie o alguna combinación en serie o en paralelo.

En algunos ejemplos, los sistemas cerrados, compactos de la descripción permiten la purificación de agua en situaciones que serían difíciles para otros sistemas de

tratamiento de agua. Por ejemplo, el sistema puede instalarse, operarse o mantenerse en espacios relativamente pequeños, ya sea en interiores o exteriores. En ejemplos preferidos, los sistemas de la descripción pueden enviarse
5 listos para usarse, unidades autónomas con poco o ningún montaje requerido, como ocurre con los aparatos domésticos como máquinas lavadoras. Los sistemas de la descripción también pueden conectarse o enlazarse a componentes externos como un tanque de contención o almacenamiento o pueden
10 enlazarse a otros tipos de sistemas de tratamiento de agua. En algunos ejemplos, los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden ser desplazados fácilmente, como ajustando la posición del sistema adyacente a una fuente de agua. Por ejemplo, el sistema puede incluir ruedas o rueditas
15 colocadas sobre el recinto.

En ejemplos preferidos, el sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción incluye al menos un cartucho de ósmosis inversa, al menos un cartucho de filtración, al menos una bomba y un recinto. En general, los
20 sistemas de la descripción incluyen uno o más montajes los cuales pueden ser fácilmente removidos del sistema o pueden ser fácilmente insertados en el sistema. El montaje, desmontaje o mantenimiento de los sistemas de tratamiento de agua pueden ser facilitados por el uso de los montajes
25 descritos. El diseño de los montajes descritos puede

facilitar la incorporación de todos los componentes en sistemas de tratamiento de agua compactos, de huella pequeña del pie, eficientes. Los sistemas de la descripción pueden ser energéticamente eficientes con relación a otros sistemas.

5 Por ejemplo, los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden producir más agua de salida por unidad de energía que otros sistemas. En ejemplos preferidos, los sistemas de la descripción pueden consumir aproximadamente 7.57 vatios-hora por litro por hora (2.0 vatios-hora por galón por hora) hasta 18.92 vatios-hora por litro por hora (5.0 vatios-hora por galón por hora) o aproximadamente 9.46 vatios-hora por litro por hora (2.5 vatios-hora por galón por hora) a 15.14 vatios-hora por litro por hora (4.0 vatios-hora por galón por hora).

15 En ejemplos preferidos, los sistemas tienen al menos un montaje que incluye un cartucho de ósmosis inversa, al menos un montaje que incluye dos cartuchos de ósmosis inversas, al menos un montaje que incluye tres cartuchos de ósmosis inversa o al menos un montaje que incluye cuatro cartuchos de ósmosis inversa. En ejemplos preferidos, los cartuchos de ósmosis inversa pueden incluir al menos una unidad de ósmosis inversa o pueden incluir al menos dos unidades de ósmosis inversa o pueden incluir al menos tres unidades de ósmosis inversa.

25 En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento

de agua pueden incluir al menos un montaje que tiene al menos un cartucho de filtración, al menos un montaje que tiene al menos dos cartuchos de filtración, al menos un montaje que tiene al menos tres cartuchos de filtración o al menos un montaje que tiene al menos cuatro cartuchos de filtración. En ejemplos preferidos, los cartuchos de filtración pueden incluir al menos una unidad de filtración o pueden incluir al menos dos unidades de filtración o pueden incluir al menos tres unidades de filtración.

En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento de agua tienen al menos un montaje de bomba. En algunos ejemplos, los sistemas de tratamiento de agua pueden tener dos montajes de bomba, pueden tener tres montajes de bomba o pueden tener más de tres montajes de bomba. De acuerdo con la descripción, dos o más montajes de bomba pueden conectarse en paralelo o en serie o alguna combinación de en serie y en paralelo.

En ejemplos preferidos, los componentes o montajes de un sistema de tratamiento de agua se localizan dentro, son encerrados por o son incorporados en un recinto. El recinto proporciona protección para los componentes del sistema contra el estrés o tensión ambiental, como agua o materia particulada. Por ejemplo, los recintos pueden proporcionar protección a partes electrónicas a al menos el estándar IP54 de acuerdo a lo definido por la Comisión Electroquímica

Internacional. El recinto se forma a partir de materiales que son resistentes a una gama de condiciones ambientales y tensiones físicas. En ejemplos preferidos, el recinto se forma principalmente a partir de un material plástico. En 5 ejemplos particularmente preferidos, el recinto se forma a partir de polietileno de alta densidad. El plástico pudo haber sido tratado para estabilizar el material contra la radiación ultravioleta. En algunos ejemplos, pueden incorporarse otros materiales en el recinto para situaciones 10 particulares, incluyendo otros plásticos o metales.

En algunos ejemplos, uno o más componentes o montajes pueden ser externos a la descripción pero conectarse al recinto. Por ejemplo, los montajes o componentes externos pueden conectarse eléctricamente al recinto, pueden 15 conectarse fluidicamente al recinto, pueden conectarse mecánicamente al recinto o alguna combinación de esos arreglos. Por ejemplo, el agua puede hacerse fluir a través de uno o más cartuchos de filtración o a través de una o más bombas antes de fluir hacia un recinto, teniendo el recinto 20 un sistema de tratamiento de agua.

En ejemplos preferidos, el sistema de tratamiento de agua de la descripción puede incluir al menos un montaje de tanque. La capacidad del tanque puede ser de aproximadamente 22.7125 litros (seis (6) galones) hasta 25 aproximadamente 90.8499 litros (24 galones) o aproximadamente

22.7125 litros (seis (6)) hasta aproximadamente 56.7812 litros (15 galones). En un ejemplo particularmente preferido, el tanque contiene aproximadamente 30.2833 litros (ocho (8) galones).

5 El peso de los sistemas de tratamiento de agua de la descripción varía dependiendo del ejemplo particular, puesto que los sistemas de tratamiento de agua pueden personalizarse o adaptarse a una situación particular. En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento de agua
10 pesan de aproximadamente 90.7185 kg (200 libras) hasta aproximadamente 453.592 kg (1000 libras) o de aproximadamente 136.078 kg (300 libras) hasta 408.233 kg (900 libras) o de 136.078 kg (300 libras) hasta 272.155 kg (600 libras).

 Los sistemas de tratamiento de agua de la
15 descripción pueden incluir al menos un montaje electrónico. Los sistemas de la descripción pueden incluir al menos un montaje medidor de flujo. Los sistemas de la descripción pueden incluir al menos un montaje que facilite la recirculación o reciclaje de agua, como concentrado. Por
20 ejemplo, los sistemas pueden incluir un montaje que facilite la recirculación o reciclaje de concentrado, de modo que el agua de concentrado pase a través del sistema o una porción del sistema, como cartuchos de ósmosis inversa. En esos ejemplos, el concentrado puede hacerse fluir a través de los
25 cartuchos de ósmosis inversa de modo que el concentrado

recirculado se purifique aún más.

Los sistemas de la descripción pueden incluir al menos un montaje posterior a la filtración que agrega material al agua purificada, como adición de calcita al filtrado. Los sistemas de la descripción pueden incluir un montaje que incluya una entrada para hacer fluir agua hacia adentro del sistema. Los sistemas pueden incluir un montaje el cual incluye una salida, donde el agua se hace fluir hacia afuera de un sistema de tratamiento de agua. En ejemplos preferidos, las entradas y salidas pueden incluirse en el mismo montaje.

Los sistemas de tratamiento de agua pueden incluir componentes para monitorear el estado del sistema. Por ejemplo, los sistemas pueden incluir al menos un sensor, al menos un medidor, al menos una válvula u otros dispositivos similares. Los sistemas pueden incluir, sin limitación, uno o más sensores que detecten o midan los sólidos disueltos totales (TDS), uno o más sensores que midan o detecten materia particulada, uno o más sensores que detecten o midan ciertos compuestos o átomos, como arsénico, hierro, plomo o compuestos que tengan esos átomos. Los sistemas pueden incluir al menos un dispositivo que mide la presión de agua, como un manómetro. Los sistemas pueden incluir al menos un dispositivo que mida la velocidad de flujo en varios puntos del sistema. Los sistemas pueden monitorear propiedades del

sistema como TDS en, TDS fuera, volumen de agua de salida (por ejemplo litros (galones) por minuto). Un sistema puede monitorear la presión de agua de entrada, presión de agua de salida o presión de agua en la bomba. Un sistema puede
5 monitorear el flujo de entrada, flujo de salida o flujo de descarga (concentrado). Esos datos pueden mostrarse sobre una o más pantallas de un sistema.

Los sistemas de la descripción pueden incluir al menos una válvula. Por ejemplo y sin limitación, los sistemas
10 pueden incluir al menos una válvula de alivio de presión, pueden incluir al menos una válvula de retención o pueden incluir al menos una válvula de control o pueden tener una combinación de esos tipos de válvula;

En ejemplos preferidos, los sistemas de tratamiento
15 de agua tienen componentes que monitorean, recolectan o integran datos de sensores, medidores, válvulas u otros dispositivos que recolectan datos acerca del sistema de tratamiento de agua. En ejemplos preferidos, los sistemas de la descripción incluyen al menos un montaje electrónico donde
20 los datos acerca del sistema son recibidos y procesados. Los datos del sistema pueden alimentarse y ciertos algoritmos pueden estar en el lugar para ajustar el desempeño de un sistema sobre la base de los datos de entrada. El sistema de tratamiento de agua es por lo tanto adaptable a cambios en
25 fuentes de agua de alimentación diferentes o cambios en las

propiedades del agua durante la operación. Por ejemplo, un sistema puede monitorear la presión el agua de entrada y ajustar las válvulas relevantes si la presión de entrada excede un umbral establecido. Un sistema puede usar datos
5 obtenidos del monitoreo del sistema para calcular valores relevantes. Por ejemplo, la vida restante predicha del filtro; la salida de agua limpia total, la vida restante predicha de la membrana de ósmosis inversa, tasa de recuperación del concentrado o tasa de uso diaria calculada
10 pueden visualizarse. En algunos ejemplos, el montaje electrónico puede usar algoritmos establecidos para recircular o reciclar el concentrado para purificación adicional.

El sistema puede presentar alertas si uno o más
15 datos monitoreados o uno o más valores calculados están cerca de un valor preestablecido. Esos valores pueden mostrarse sobre una o más pantallas sobre un recinto. Las alertas u otra información pueden ser transmitidas a un dispositivo remoto, como una computadora.

20 En algunos ejemplos, un usuario final puede alterar la operación del sistema. Por ejemplo, un usuario puede interrumpir el sistema o hacer disminuir la velocidad de flujo cuando no se requiera el sistema. En algunos ejemplos, un usuario puede usar una aplicación en un dispositivo
25 inalámbrico para monitorear y efectuar cambios en la

operación de un sistema.

La Figura 1 muestra un esquema de un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción. Este ejemplo es aplicable generalmente para diferentes versiones, como versiones residenciales y comerciales, de los sistemas de tratamiento de agua. Esta Figura muestra esquemas de un ejemplo para trayectorias de flujo de agua de alimentación, filtrado y concentrado a través de un sistema de tratamiento de agua. En otros ejemplos, el agua de alimentación, filtrado y concentrado puede tener trayectorias de flujo diferentes dependiendo de los requerimientos de un usuario final particular. Por ejemplo, algunos usuarios pueden no requerir un tanque, pueden requerir únicamente un solo cartucho de filtración, un solo cartucho de ósmosis inversa o pueden no desear recircular o reciclar concentrado.

En la Figura 1, las líneas con flechas incluidas se usan para mostrar trayectorias de flujo de diferentes fracciones de agua a través del sistema. En este ejemplo, el agua de alimentación se introduce al sistema y el agua filtrada y concentrada se produce después de fluir a través de al menos un cartucho de ósmosis inversa. El agua de alimentación puede fluir primero a través de uno o más pasos de purificación antes de fluir a través de uno o más cartuchos de ósmosis inversa. En este ejemplo, el agua de alimentación fluye a través de dos cartuchos de filtración

antes de fluir a través de los cartuchos de ósmosis inversa.

El filtrado puede usarse o almacenarse. En algunos ejemplos, el filtrado puede hacerse fluir hacia un filtro que agrega material al filtrado, como un filtro de calcita.

5 El filtrado también puede usarse para lavar el sistema, removiendo por lo tanto restos, incrustaciones o material depositado de otro modo sobre las superficies del sistema incluyendo las membranas de los cartuchos de ósmosis inversa. De acuerdo con la descripción, el filtrado puede
10 almacenarse en uno o más tanques, entonces se hace fluir hacia uno o más cartuchos de ósmosis inversa para lavar para remover material indeseable. En ejemplos, donde el filtrado se usa para lavar el sistema, el filtrado se hace fluir a velocidades de flujo mayores a través del sistema que cuando
15 el agua de alimentación se hace fluir a través del sistema para purificación.

El agua de concentrado puede extraerse del sistema para eliminación. En ejemplos preferidos, una porción de concentrado también puede recircularse o reciclarse para
20 purificación adicional.

En este ejemplo, como se muestra en la Figura 1, el agua de alimentación entra al sistema 200 en la entrada 202. El agua de alimentación fluye hacia los cartuchos de filtración 204 y 206. En este ejemplo, cada cartucho de
25 filtro tiene unidades de filtración particuladas y de

carbono. En este ejemplo, los cartuchos de filtración se arreglan en paralelo. En otros ejemplos, los cartuchos pueden estar en serie o en serie y en paralelo.

Los sensores que monitorean la calidad del agua o características del agua pueden estar presentes, como un sensor 208 que monitorea los sólidos disueltos totales (TDS). El manómetro 207 puede estar presente. Un sistema puede incluir un medidor para medir la velocidad de flujo 210 en este punto. En este ejemplo, el agua de alimentación pasa de uno o más cartuchos de filtración a una bomba 214. Una válvula de retención 212 puede estar presente entre los cartuchos de filtración 204, 206 y la bomba 214. En este ejemplo, la válvula de retención 212 es una válvula de retención de una vía donde la válvula de retención evita el flujo de agua de una o más bombas de regreso hacia los cartuchos de filtración 204, 206. En otros ejemplos, el agua puede fluir hacia dos o más bombas. En ejemplos donde existen dos o bombas, las bombas pueden colocarse en paralelo o en serie o alguna combinación de en paralelo y en serie.

Un sensor de presión y medidor de flujo 218, 220 puede colocarse adyacente a y conectarse fluídicamente a la bomba, midiendo por lo tanto la presión y velocidades de flujo en la bomba. En este ejemplo, la bomba 214 hace fluir el agua hacia dos cartuchos de ósmosis inversa 222, 224 los cuales se colocan en paralelo. En otros ejemplos, los

sistemas pueden tener un cartucho de ósmosis inversa o tener más de dos cartuchos de ósmosis inversa. En otros ejemplos, los cartuchos de ósmosis inversa pueden estar en serie o los cartuchos pueden estar en una combinación de en serie y en paralelo.

En ejemplos preferidos, las hojas de membrana plana usadas para la ósmosis inversa se enrollan para formar un patrón espiral en el alojamiento del cartucho. El diámetro de la membrana enrollada puede ser de aproximadamente 5.08 cm (dos (2) pulgadas) hasta aproximadamente 25.4 cm (10 pulgadas). En ejemplos preferidos, la membrana enrollada es de aproximadamente 15.24 cm (seis (6) pulgadas) de diámetro. En ejemplos preferidos, una unidad de membrana de ósmosis inversa puede tener de 10 a 25 hojas o capas. En ejemplos preferidos, un cartucho de ósmosis inversa puede tener de aproximadamente 9.2903 a 32.5161 m² (100 a 350 pies cuadrados) de membrana. En ejemplos preferidos, una unidad de ósmosis inversa puede tener aproximadamente 26.0129 m² (280 pies cuadrados) de membrana.

El flujo de agua de alimentación a través de las membranas de ósmosis inversa resulta en fracciones agua de filtrado y concentrada. En este ejemplo, el filtrado fluye desde la parte superior de los cartuchos de ósmosis inversa a un tanque 226 donde el agua puede almacenarse. En algunos ejemplos, el tanque puede servir como un tanque de

compensación, de modo que el tanque se llene con agua cuando la demanda sea baja y se vacíe cuando lo requiera la demanda. En ejemplos preferidos, el tanque puede ser un tanque hidroneumático. El tanque puede tener una cámara de aire. En
5 otros ejemplos, es posible que el tanque no tenga cámara de aire. El tanque puede formarse a partir de plástico reforzado con fibra.

El tanque puede incluir una válvula de alivio de presión 228, para drenar agua en el caso de presión de agua
10 en exceso. En otros ejemplos, una válvula de alivio de presión puede colocarse en otra parte, como por ejemplo, en un montaje de filtro posterior al filtrado. En otros ejemplos, un sistema de tratamiento de agua puede operar sin un tanque. En ejemplos preferidos, la presión de agua en un
15 tanque puede mantenerse de aproximadamente 1.40614 kg/cm² (20 libras por pulgada cuadrada) (psi) hasta aproximadamente 7.0307 kg/cm² (100 psi) o desde aproximadamente 2.81228 kg/cm² (40 psi) hasta aproximadamente 5.62456 kg/cm² (80 psi).

En algunos ejemplos, un sistema de tratamiento de
20 agua puede tener uno o más filtros posteriores al filtrado a través de los cuales el filtrado puede fluir antes de usarlo. Uno o más de esos filtros pueden ajustar las características del filtrado, por ejemplo, agregando material al filtrado. En el ejemplo mostrado en la Figura 1, el sistema incluye un
25 filtro de calcita 230. El filtrado de, por ejemplo, uno o más

tanques puede hacerse fluir a través del filtro de calcita antes de usarlo. De acuerdo a este ejemplo, un sensor que monitorea la calidad del agua puede estar presente en este punto en el sistema, como un sensor que monitorea el TDS 232.

5 Puede incluir un medidor para medir la velocidad de flujo 234. El sistema puede incluir un sensor para medir la presión de agua.

En este ejemplo, el filtrado también puede hacerse fluir de uno o más tanques para lavar al menos una parte del sistema. Como se muestra en la Figura 1, el filtrado puede hacerse fluir desde al menos un tanque hasta al menos un cartucho de ósmosis inversa. En este ejemplo, el filtrado fluye desde el tanque a través de un elemento superior del cartucho de ósmosis inversa hasta la bomba. El filtrado que fluye desde el tanque es regulado por una válvula de filtrado. En este ejemplo, la válvula de solenoide 236 está presente para regular el flujo de filtrado desde al menos un tanque para un procedimiento de lavado. Para el lavado, el filtrado se hace fluir a altas velocidades a través de los cartuchos de osmosis inversa desalojando, disolviendo o removiendo de otro modo los depósitos sobre las membranas o en otra parte del sistema. En ejemplos preferidos, el filtrado puede fluir desde al menos un tanque desde aproximadamente 3.78541 litros por minuto (un galón por minuto) hasta 30.2833 litros por minuto (ocho galones por

10

15

20

25

minuto) durante los procedimientos de lavado. En ejemplos preferidos, el agua puede hacerse fluir desde el montaje de bomba durante el lavado desde aproximadamente 15.1416 litros por minuto (cuatro (4) galones por minuto) hasta
5 aproximadamente 75.7082 litros por minuto (20 galones por minuto) o desde aproximadamente 18.9271 litros por minuto (cinco (5) galones por minuto) hasta aproximadamente 45.4249 litros por minuto (12 galones por minuto).

En los ejemplos preferidos, el lavado con filtrado
10 puede efectuarse en ciclos o pulsos de flujo de agua. Por ejemplo, el filtrado puede hacerse fluir bajo presión desde al menos un tanque hasta uno o más cartuchos de ósmosis inversa por un período de tiempo corto. El montaje de bomba puede operar simultáneamente durante este período de tiempo
15 para facilitar el flujo de filtrado a un montaje de bomba, entonces a través de los cartuchos de ósmosis inversa. Durante el proceso de lavado, el filtrado que fluye desde al menos un tanque que puede detenerse por un período corto de tiempo y entonces reiniciarse por otro período de tiempo
20 predeterminado. El procedimiento de lavado puede consistir de un número predeterminado de esos ciclos. En otros ejemplos, el proceso se ajusta dependiendo de las características del agua de lavado. Por ejemplo, los valores de TDS pueden caer después de un número exitoso de ciclos de lavado y el proceso
25 de lavado puede terminar por lo tanto.

En otros ejemplos, el ciclo de lavado puede ser determinado por la frecuencia de uso de un sistema de tratamiento de agua. Por ejemplo, si el sistema ha sido operado por más de una hora sin interrupción, el lavado puede ser más frecuente, dependiendo del valor de TDS. Si el sistema ha sido operado menos tiempo, el lavado puede ser menos frecuente, dependiendo del nivel de TDS de la entrada de agua. Si el sistema no ha sido operado por más de cuatro horas, se abre el lavado de filtrado y la bomba se opera para hacer circular el agua filtrada a través del sistema.

De acuerdo con este ejemplo, el concentrado puede enviarse a un drenaje 238 para su eliminación. En algunos ejemplos, una porción del concentrado puede recircularse o reciclarse. En los ejemplos que utilizan recirculación o reciclaje de concentrado, una fracción de concentrado se hace fluir al montaje de bomba 214 donde el concentrado se mezcla con el agua de alimentación. En algunos ejemplos, los sistemas de tratamiento de agua pueden incluir montajes de múltiple de válvula solenoide para recirculación y reciclaje de concentrado en el sistema. En otros ejemplos, los sistemas de tratamiento de agua pueden usar al menos una válvula de un paso. En ejemplos preferidos, los sistemas pueden usar dos válvulas de paso, donde una válvula regula la cantidad de concentrado para mezclarlo con el agua de alimentación y una segunda válvula de paso regula la cantidad de agua para la

eliminación. Las válvulas de solenoide o válvulas de paso se colocan para regular el volumen de concentrado que fluyó hacia al menos un montaje de bomba. De acuerdo con ejemplos preferidos, la mezcla de agua de alimentación y concentrado se hace fluir desde un montaje de bomba hasta al menos un cartucho de ósmosis inversa.

En el ejemplo de la Figura 1, están presentes múltiples con: montajes de válvula solenoide 240, 241. Durante el proceso de recirculación o reciclaje, una fracción del concentrado se hace fluir a través de montajes de múltiple de válvula de solenoide 240 hacia el montaje de bomba, donde el concentrado puede mezclarse con agua de alimentación. La mezcla se hace fluir desde al menos un montaje de bomba hasta los cartuchos de ósmosis inversa 222, 224 para la purificación. De acuerdo con este procedimiento, la eficiencia total del sistema puede mejorar reduciendo la cantidad de concentrado removido para eliminación y reduciendo por lo tanto el volumen o presión de agua de alimentación que se requiere sea alimentada al sistema. Una reducción de la velocidad o volumen de flujo de agua de alimentación debido a la recirculación o reciclaje de concentrado puede, por lo tanto, reducir los costos de agua de alimentación, reducir el mantenimiento requerido del sistema, incrementar el tiempo de vida de los componentes del sistema o alguna combinación de esos factores. Una fracción

del concentrado puede fluir a través del múltiple 241 y entonces al drenaje para la eliminación 238.

Cuando el concentrado se recircula o recicla, el concentrado puede mezclarse con agua de alimentación en varias relaciones de modo que las tolerancias o especificaciones del sistema no se excedan. Por ejemplo, el concentrado y el agua de alimentación pueden mezclarse de modo que las especificaciones para las membranas de ósmosis inversa con respecto a TDS no se excedan. La fracción de concentrado dirigido para el reciclaje también puede ser determinada por otros factores, incluyendo, sin limitación, la presión del agua que fluye hacia el sistema, la calidad del agua de alimentación, incluyendo el valor de TDS, el flujo de salida de agua fuera del sistema o alguna combinación de esos factores. En ejemplos preferidos, uno o más de esos otros factores son monitoreados continuamente de modo que el sistema pueda ajustar la cantidad de concentrado reciclado. En ejemplos preferidos, se usa un algoritmo para determinar la operación óptima para recircular y reciclar agua. En ejemplos donde el concentrado reciclado, de aproximadamente 0.1% hasta aproximadamente 80% del agua de concentrado producida por un sistema puede hacerse fluir, para reciclarla o de aproximadamente 5% hasta aproximadamente 70% de concentrado o de aproximadamente 10% hasta aproximadamente 60% de concentrado.

En ejemplos preferidos, el agua de alimentación y concentrado se mezclan en un recipiente de mezclado en al menos un montaje de bomba. El agua de alimentación y el concentrado pueden mezclarse de modo que hasta
5 aproximadamente 50% del agua mezclada en el recipiente de mezclado sea concentrado (es decir, aproximadamente 50% de concentrado, aproximadamente 50% de agua de alimentación) o hasta aproximadamente 40% de concentrado, hasta aproximadamente 35% de concentrado o hasta aproximadamente
10 30% de concentrado, hasta aproximadamente 25% de concentrado, hasta aproximadamente 20% de concentrado o hasta aproximadamente 15% de concentrado. En ejemplos preferidos, el agua de alimentación y el concentrado se mezclan en relaciones de hasta aproximadamente un 65% de agua de
15 alimentación hasta aproximadamente un 35% de concentrado. Por ejemplo, el concentrado puede hacerse fluir hacia un montaje de bomba a aproximadamente 22.7125 a 26.4979 litros por minuto (6 a 7 galones por minuto) y el agua de alimentación se hace fluir hacia un montaje de bomba a aproximadamente
20 37.8541- 41.6395 litros por minuto (10-11 galones por minuto).

En general, los sistemas de la descripción pueden usar mangueras o tubos para hacer fluir el agua o para conectar componentes o montajes del sistema. Los materiales
25 para las mangueras o tubos pueden seleccionarse para una o

más características incluyendo y sin limitación, costo, resistencia a la corrosión, resistencia al desgaste, facilidad de montaje, resistencia al crecimiento bacteriano, resistencia al crecimiento fúngico, peso, maleabilidad, flexibilidad o algunas combinaciones de esas características. En ejemplos preferidos, pueden usarse mangueras termoplásticas que tengan una o más de esas características. En general, los sistemas de la descripción pueden usar accesorios hechos de uno o más materiales, como accesorios de plástico, accesorios de cobre o accesorios de acero inoxidable, dependiendo de uno o más requerimientos de un componente. Por ejemplo, las válvulas pueden incluir cobre donde se desee una incidencia reducida de crecimiento bacteriano.

Los componentes del sistema, como los componentes del cartucho de ósmosis inversa, que puedan entrar en contacto con el agua, se forman a partir de materiales y que satisfacen estándares establecidos para el tratamiento de agua. En algunos ejemplos, los componentes del sistema pueden formarse a partir de acrilonitrilo butadieno estireno (ABS) que ha sido tratado para satisfacer los estándares para tratamiento de agua

La Figura 2 muestra diferentes vistas de un ejemplo del sistema de tratamiento de agua de acuerdo a la descripción. Las Figuras 2(a) a 2(f) muestran diferentes

vistas de un ejemplo de un recinto montado. La Figura 2(a) muestra una vista posterior de un recinto montado, la Figura 2(b) muestra el lado derecho del recinto, la Figura 2(c) muestra la parte frontal de un recinto montado y la Figura 2(e) muestra el lado izquierdo de un recinto montado. La Figura 2(e) muestra un ejemplo de un montaje de recinto 300 en una vista del despiece. En este ejemplo, refiriéndose a las Figuras 2(a) a 2(e), el recinto se monta a partir de siete componentes, incluyendo el panel de marco frontal 316, panel de lateral posterior 308, panel lateral derecho 304, el panel lateral izquierdo 306, la base unitaria 302, una parte frontal de tapa 312 y una parte posterior de tapa 310. La Figura 2(e) también muestra el soporte transversal 314. El soporte transversal 314 no es observado por un usuario cuando el recinto es montado completamente y la tapa está cerrada. En otros ejemplos, un recinto puede montarse a partir de más de siete componentes o menos de siete componentes.

Como se muestra en la Figura 2, puede colocarse una o más pantallas electrónicas 324 sobre el recinto. El estado del sistema, como el valor de los parámetros seleccionados relacionados con el desempeño del sistema, puede aparecer sobre una o más pantallas. El recinto puede incluir una o más ventanas de observación 326 a través de las cuales pueden observarse los montajes o componentes encerrados particulares. Cada componente de un recinto incluye una

superficie externa y una superficie interna. En este ejemplo, la superficie interna del recinto puede incluir modificaciones para facilitar la inserción, montaje o ensamblaje de los componentes, incluyendo montajes del sistema de tratamiento de agua. Por ejemplo, las superficies internas pueden tener ranuras o depresiones (318, 319, 320, 321, 323) en las cuales pueden colocarse o montarse los montajes. Las superficies internas pueden tener soportes o anaqueles (por ejemplo, 322, 330) sobre los cuales se pueden montarse los montajes o sobre los cuales pueden soportarse los montajes. Los recintos pueden incluir una o más ventilaciones 327. Se muestran conexiones de agua 331 que usan un montaje de entrada/salida.

También se muestra una conexión de CA de entrada (un paquete de energía) 328. Los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden usar 110 V o pueden modificarse a los requerimientos de una red eléctrica particular. Los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden operarse usando fuentes de electricidad portátiles, como generadores. Los sistemas de tratamiento de agua de la descripción pueden adaptarse a la situación particular, como un espacio disponible más pequeño y las dimensiones de un recinto pueden variar dependiendo de los componentes del sistema. En un ejemplo, un sistema está contenido dentro de un recinto de aproximadamente 128.27 cm (50.5 pulgadas) de

alto, 71.12 cm (28 pulgadas) a través y 91.44 cm (36 pulgadas) de profundidad. En otros ejemplos, un recinto de aproximadamente 134.62 cm (53 pulgadas) de alto, 71.12 cm (28 pulgadas) a través y 99.06 cm (39 pulgadas) de profundidad.

5 Las Figuras 3(a), 3(b) y 4 muestran un ejemplo de un montaje de bomba 400 en vistas montadas y vistas del despiece. La Figura 5 muestra un corte transversal de un ejemplo de un montaje de bomba, que muestra aspectos de la estructura interior. La Figura 6 muestra una vista del
10 despiece de una etapa de una turbina de un montaje de bomba. En este ejemplo, el montaje de bomba 400 puede recibir agua de alimentación, filtrado, concentrado o una combinación de esas fracciones. En general, la velocidad de flujo del agua incrementa a un nivel seleccionado como consecuencia del paso
15 a través de un montaje de bomba. En algunos ejemplos, el agua pasa a través de una salida hacia los cartuchos de ósmosis inversa. En otros ejemplos, el agua puede pasar a través de una salida hasta un componente diferente del sistema.

Refiriéndose a las Figuras 3-6 el montaje de bomba
20 400 incluye un motor 402. En este ejemplo el motor es un Motor de CD. El motor puede ser un motor de velocidad variable. Por ejemplo el motor puede tener una potencia de 2206.5 V (tres (3) hp). El motor 402 incluye un eje 406. El montaje incluye un alojamiento 404 el cual está montado en o
25 unido al motor 402. El alojamiento 404 incluye tres orificios

de entrada 408, 410, 412. Las vistas en corte transversal (Figura 5) del alojamiento muestran un recipiente de mezclado 421. De acuerdo con este ejemplo, el orificio 408 es una entrada para el agua de alimentación, el orificio 410 es una entrada para el filtrado, el orificio 412 (mostrado en la Figura 4) es una entrada para el concentrado. En estos y otros ejemplos los orificios identificados anteriormente pueden ser asignados a diferentes fracciones de agua. Por ejemplo el orificio 408 puede ser entrada para filtrado en algunos ejemplos. En otros ejemplos, puede haber orificios adicionales en el alojamiento. Los puestos adicionales pueden recibir agua de alimentación, filtrado o concentrado. También se muestran la tapa final 420 y salida 422. El montaje de bomba 400 puede estar montado en el recinto con la placa de montaje 424 como se muestra en la Figura 35.

Como se muestra en las Figuras 3-6, un extremo proximal del eje de accionamiento de turbina 414 se acopla con el eje de motor 406 con una porción de acoplamiento 415. El eje de accionamiento de turbina 414 pasa a través de la abertura 419 en el alojamiento 404 y se acopla con la turbina 416 a lo largo de la longitud de la turbina 416. La turbina 416 es encerrada por el alojamiento de turbina 418. En este ejemplo, la turbina 416 incluye nueve (9) etapas 417. El número de etapas puede ser determinado por los requerimientos para el incremento en la velocidad de flujo o por el espacio

disponible en el recinto o por una combinación de esos factores. En otros ejemplos, la turbina 416 puede incluir desde una (1) hasta tantas como 30 etapas. Un sensor de presión y sensor de TDS puede estar presente en el alojamiento 404. La Figura 6 muestra una vista del despiece de una etapa de una turbina. En este ejemplo, una etapa de turbina 417 se forma a partir de un montaje de casete que incluye desde una parte superior de casete 426, un impelente 428 y un álabe de casete 430. De acuerdo con este ejemplo, el eje de turbina 414 pasa a través de la abertura 434 del impelente 428. Tuercas hexagonales 432 se acoplan con el eje de turbina 414.

Las Figuras 7 y 8 muestran ejemplos de montajes de múltiple usados para la recirculación o reciclaje de concentrado. Esos múltiples pueden usarse para desviar una fracción de concentrado para la recirculación o reciclaje o eliminación del resto del concentrado. Las Figuras 7(a), (b) y (c) muestran un ejemplo de montajes de múltiple para la eliminación 1600 o para la recirculación o reciclaje 1700. Las Figuras 8(a) y 8(b) muestran la colocación de esos montajes 1600, 1700 sobre un soporte transversal dentro de un recinto. Para propósitos de claridad, no se muestran algunos elementos en todas las Figuras.

De acuerdo con el ejemplo mostrado en 7(a), se muestran el múltiple 1700 para recirculación o reciclaje de

concentrado o el múltiple 1600 para la eliminación de
concentrado. Esta Figura es una vista del despiece de
múltiples de recirculación y reciclaje y eliminación, pero
mostrados invertidos en cuanto a cómo serían colocados los
5 montajes en un sistema de tratamiento de agua. El múltiple de
eliminación 1600 comparte una línea común 1604 con el
múltiple de recirculación o reciclaje 1700 donde esta línea
recibe concentrado de, por ejemplo al menos un cartucho de
ósmosis inversa de la entrada 1603. La sección de múltiple
10 común 1758 se muestra también como la sección de múltiple de
recirculación 1760 y sección de múltiple de eliminación 1660.
La entrada 1603 se muestra en la sección de múltiple común
1758. La sección de múltiple de recirculación 1760 tiene la
salida 1755 y la sección de múltiple de eliminación tiene la
15 salida 1661. También se muestran las porciones de montaje
1607, para el montaje sobre el soporte transversal 314.

El múltiple 1600 incluye solenoides 1608, 1610. El
múltiple 1700 incluye solenoides 1708, 1710, 1712, 1714. Se
muestran los asientos de válvula para los múltiples de
20 eliminación 1600 (1616, 1618) y múltiple de recirculación
1700 (1716, 1718, 1720, 1722). También se muestran los
diagramas de válvula 1632, 1634 y 1732, 1734, 1736, 1738.
También se muestran las porciones de chorro 1620, 1622, 1720,
1722, 1724, 1726. Los chorros 1620, 1622, 1720, 1722, 1724,
25 1726 se seleccionaron para incluir canales de diámetros

diferentes. También se muestran los acopladores de válvula 1680, 1682, 1780, 1782, 1784, 1786 como sellos anulares 1777.

La Figura 7(b) y la Figura 7(c) muestran dos cortes transversales diferentes a través de los ejemplos de montaje de múltiple de la Figura 7(a). En la Figura 7(b), se muestra un ejemplo del flujo de agua a través de los múltiples con flechas. Como se muestra en las Figuras 8(a) y (b), los montajes de múltiple de la Figura 7 se montan sobre la barra transversal 314 del recinto.

En los ejemplos de las Figuras 7b, 7c y 7d, el múltiple de recirculación 1700 incluye cuatro solenoides 1708, 1710, 1712, 1714, cada uno con chorros asociados 1720, 1722, 1724, 1726. Como se muestra en la Figura 7(e), cada chorro incluye un canal donde el diámetro del canal de chorro 1740, 1742, 1744, 1746 difiere entre los chorros. Como se muestra en esta Figura, el diámetro del canal de chorro disminuye de izquierda a derecha. También, en este ejemplo, el montaje de múltiple de eliminación 1600 incluye dos solenoides 1608, 1610, con chorros 1620, 1622 y canales de chorros 1640, 1642, los cuales también tienen diámetros diferentes.

La Figura 7(c) y 7(d) también muestran aspectos adicionales de un ejemplo de montajes de múltiple de acuerdo con la descripción. Están presentes los acopladores de válvula 1680, 1682, 1780, 1782, 1784, 1786. Los múltiples de

acoplador de válvula 1670, 1672, 1770, 1772, 1774, 1776 se
enlazan con los acopladores de válvula a la porción de
recirculación superior 1758. Los canales de válvula 1641,
1643, 1741, 1743, 1745, 1747 también están presentes en los
5 acopladores de válvula y múltiples. El agua del canal común
1705 fluye a través de uno o más canales de válvula 1641,
1643, 1741, 1743, 1745, 1747 antes de pasar a través de uno o
más canales de chorro.

De acuerdo con este ejemplo concentrado de al menos
10 un cartucho de ósmosis inversa se hace fluir a través de la
entrada 1603, entonces a través del canal de entrada 1705,
como es mostrado por flechas en la Figura 7(b). En ejemplos
donde se desee la recirculación o reciclaje de concentrado,
al menos una válvula de solenoide es activada del montaje de
15 múltiple de recirculación 1700, permitiendo por lo tanto el
flujo de concentrado a través del canal de chorro asociado
con al menos un chorro seleccionado. La activación de los
chorros particulares puede ser determinada por un algoritmo,
por ejemplo, considerando las propiedades del agua de
20 alimentación, concentrado, las especificaciones de las
membranas de ósmosis inversa o las especificaciones de otros
componentes del sistema.

Como se muestra con flechas en la Figura 7(b) para
este ejemplo, el concentrado fluye a través del canal de
25 válvula 1743, entonces a través de al menos un canal de

chorro seleccionado 1742, asociado con el chorro 1722. En otros ejemplos, el concentrado puede fluir a través de uno o más de otros canales de chorro. El concentrado fluye entonces a través del canal de recirculación 1753 hacia la salida 1755. De acuerdo con este ejemplo, el concentrado puede entonces fluir hacia uno o más montajes de bomba para mezclarse con agua de alimentación, entonces la mezcla de concentrado y agua de alimentación puede hacerse fluir para la recirculación o reciclaje hacia al menos un cartucho de ósmosis inversa.

De acuerdo con este ejemplo, el concentrado también puede fluir a través de al menos un chorro y el canal de chorro asociado para la eliminación. Como se muestra en la Figura 7(b), el concentrado fluye a través del chorro de válvula 1622 con el canal asociado 1642. El concentrado fluye entonces a través del canal de eliminación 1659 a través de la salida 1661. La Figura 7(d) muestra un corte transversal adicional en los múltiples de recirculación y eliminación, 1600, 1700.

Las Figura 8(a) y 8(b) también muestran la colocación de la válvula de filtrado 650 sobre el soporte transversal 314. De acuerdo con la descripción, la válvula de filtrado 650 regula el flujo de filtrado desde un tanque para un procedimiento de lavado.

Las Figuras 9 y 10 muestran un ejemplo de un

montaje de cartucho de ósmosis inversa 700 en vistas del montaje y del despiece. Las Figuras 11-13 muestran vistas en corte transversal de cartuchos de ósmosis inversa. Las Figuras 28-32 muestran ejemplos de montaje de cartucho de ósmosis inversa colocado en un sistema de tratamiento de agua. En las Figuras 9-13, un montaje 700 tiene dos cartuchos de ósmosis inversa 701, 703. Cuando se colocan en un recinto, los cartuchos de ósmosis inversa pueden incluir tapas 733, como se muestra en la Figura 10.

El montaje inverso incluye elementos de ósmosis inversa 702, 704, alojamientos 710, 712, elementos de paso superiores 714, elementos de paso inferiores 716, tapas finales superiores 720, 721, manguitos de unión centrales superiores 722, manguitos de unión centrales inferiores 724, tapa final inferior 726, manguitos de unión de múltiple inferiores 728, manguitos de unión de múltiple superiores 732. El montaje incluye pernos de retención 730. El montaje incluye salida de filtrado 734, línea de filtrado 736, línea de lavado 744, salida de concentrado 740 y línea de entrada de agua de alimentación 742. Se muestra la manguera 731 conectada a la línea de filtrado 736. También se muestra a manguera 743 conectada a la salida de filtrado 736.

Las Figuras 11-13 muestran vistas en corte transversal de un montaje de cartucho de ósmosis inversa de acuerdo con la descripción para ilustrar un ejemplo de la

operación de este montaje. La Figura 11 muestra una sección a través de un cartucho de un montaje de ósmosis inversa y una vista externa. La Figura 12 es un corte o sección fragmentada, que muestra características a través de ambos
5 cartuchos en dos cortes transversales diferentes. El fragmento superior muestra un corte que muestra el canal de filtrado y el fragmento inferior muestra el canal de concentrado 748. La Figura 13 muestra un corte transversal adicional de un ejemplo de un montaje de cartucho de ósmosis
10 inversa. En las Figuras 11-13, un montaje 700 tiene dos cartuchos de ósmosis inversa 701 y 703. El montaje incluye elementos de ósmosis inversa 702, 704, el alojamiento 710, 712, el elemento de paso superior 714, elemento de paso inferior 716, tapas finales superiores 720, tapas finales
15 inferiores 726, manguitos de unión de múltiple superiores 732 y manguitos de unión de múltiple inferiores 728. El montaje incluye pernos 730 para mantener el montaje junto y permitir un desmontaje fácil. El montaje incluye la salida de lavado 744, salida de concentrado 740, línea de entrada de agua de
20 alimentación 742. Esas Figuras también muestran la colocación de las membranas de ósmosis inversa 746 en un montaje. Esta vista también muestra el canal de concentrado 748 que conduce a una salida de concentrado 740. Se muestra el canal 743 para el flujo de agua de alimentación. Se muestra el tapón 758. La
25 Figura 13 es un corte transversal adicional de un montaje que

también muestra el canal de flujo horizontal 754.

Las Figuras 14(a) y 14(b) muestran las trayectorias de flujo de fracciones de agua a través de un montaje de cartucho de ósmosis inversa durante la operación normal y durante una operación de lavado. Durante la operación normal, como se muestra en la Figura 14a, el agua de alimentación fluye a través de la línea de alimentación 742 a través del canal de alimentación 743 hasta los cartuchos de ósmosis inversa. Después del paso a través de las membranas de ósmosis inversa, se forma una fracción de filtrado y concentrado. El filtrado fluye verticalmente a través del canal 752 hasta la línea de filtrado 736 a través de manguitos de unión centrales 722, 724, hasta la salida de filtrado 734. El filtrado puede fluir entonces hacia un tanque o puede hacerse fluir para su uso. El concentrado fluye a través del canal 748 a través de los manguitos de unión de múltiple inferiores 728 hasta la salida de concentrado 740.

Durante el procedimiento de lavado como se muestra en la Figura 14(b), el filtrado puede fluir desde un tanque a través de la salida de agua de filtrado 734, invirtiendo el flujo de filtrado durante la operación normal. Ese flujo de filtrado puede ser regulado por la válvula de filtrado ubicada sobre el soporte transversal 314, como se muestra en las Figuras 8(a) y 8(b). Esta fracción de filtrado del tanque

se mezcla con el filtrado que surge a través de los canales 752 y 754. En este ejemplo, las fracciones de filtrado mezcladas fluyen hacia afuera de la línea de lavado 744 hasta uno o más montajes de bomba.

5 Las Figuras 15(a) y (b) muestran vistas del despiece y el montaje de un montaje de casete de filtro de filtrado 800 que puede colocarse en un sistema de tratamiento de agua después de la generación de filtrado. En este ejemplo, se coloca un montaje de filtro de calcita después de
10 un tanque donde se almacena el filtrado. El filtrado almacenado en el tanque puede fluir hacia el montaje de filtro de calcita. En otros ejemplos, el montaje de filtro posterior al filtro también puede colocarse en sistemas de tratamiento de agua. El montaje de filtro 800 incluye dos
15 filtros de calcita 802 contenidos en el alojamiento 804. Están presentes la tapa final inferior 806 y la tapa final superior 808. En ejemplos preferidos, el uso de al menos dos filtros de calcita dentro de un cartucho posterior al filtrado facilita el montaje, desmontaje de los componentes
20 del sistema. Por ejemplo, los filtros pueden insertarse o reemplazarse más fácilmente en espacios cerrados. La tapa final incluye una salida 810 para el flujo de filtrado después de pasar a través del filtro de calcita. El medidor de flujo 812 también puede incluirse en este punto. La
25 entrada 814 está presente donde, en este ejemplo, el filtrado

fluye desde un tanque a través de la entrada. Están presentes
pernos de retención 816.

Las Figuras 16(a) y (b) muestran vistas
amplificadas de una porción superior del montaje de filtro
posterior al filtrado. El montaje 800 tiene filtros de
5 calcita 802 encerrados en el alojamiento 804. Está presente
la tapa final superior 808 con el manómetro 818 y también se
muestra el sensor de TDS 820. Está presente el separador 807.
Se muestra la entrada 814 y está presente el canal de entrada
10 822 se muestra en vistas en corte transversal. El tubo de
salida 826 se muestra con el canal del casete de salida 828
mostrado en corte transversal. La tapa final superior tiene
el canal 830. Está presente el medidor de flujo 812 y la
salida 810. De acuerdo con este ejemplo, el filtrado puede
15 fluir desde un tanque, a través de la entrada 814, a través
del canal de entrada de casete hasta la resina de calcita
824. El agua posterior al filtrado fluye a través del canal
de salida 828 hasta el canal de la tapa final 830 hasta el
medidor de flujo 812 y la salida 810.

20 Las Figura 17(a) a (c) muestran un ejemplo de un
cartucho de filtración de acuerdo con la descripción en
vistas del montaje y del despiece. El cartucho 10 incluye el
alojamiento 12. Dos unidades de filtración 14, 15 se muestran
colocadas en el alojamiento 12. La tapa superior y la tapa
25 inferior 20, 23 se muestran al igual que los pernos de

retención 16. En corte transversal, se muestra la resina de
filtración 18, 19. En este ejemplo, el cartucho de filtración
tiene dos tipos de unidades de filtración y dos tipos de
resina de filtración, como, por ejemplo, filtros de
5 partículas y filtros de carbono. Está presente el canal 22.

Los medios de filtración dentro de cada cartucho de
filtro pueden seleccionarse de acuerdo a las circunstancias
de una fuente de agua particular. Por ejemplo, los primeros
medios de filtración pueden ser un sedimento o filtro de
10 partículas y un segundo filtro puede ser un filtro de carbón
activado granulado (GAC). En otros ejemplos un primer filtro
puede ser una combinación de sedimento y materiales de
carbono y un segundo filtro puede ser un filtro de carbono.
Este arreglo puede ser adecuado, por ejemplo, donde el
15 contenido de cloro del agua de entrada es significativo. En
algunos ejemplos, los primeros o segundos medios de
filtración pueden incluir carbón catalítico. El carbón
catalítico puede ser efectivo en la remoción de cloramina.

En ejemplos preferidos, el sedimento y los medios
20 de carbono llenan un alojamiento de unidad de filtración que
tiene un diámetro de aproximadamente 7.62 cm (tres (3)
pulgadas) hasta aproximadamente 17.78 cm (siete (7)
pulgadas). En algunos ejemplos preferidos, los medios de
filtración llenan un diámetro de aproximadamente 10.16 cm
25 (cuatro (4) pulgadas). En otros ejemplos preferidos, los

medios de filtración llenan un diámetro de aproximadamente 13.335 cm (5.25 pulgadas).

En ejemplos preferidos, el alojamiento de un cartucho de filtración puede ser de aproximadamente 88.9 cm (35) hasta aproximadamente 127 cm (50 pulgadas) de alto. En ejemplos preferidos un alojamiento es de aproximadamente 101.6 cm (40 pulgadas) de alto. La altura total de un cartucho de filtración en este caso puede ser de aproximadamente 111.76 cm (44 pulgadas).

Las Figuras 18(a) y 18(b) muestran otro ejemplo de un montaje de filtración de acuerdo con la descripción, mostrando ambas vistas de un montaje y despiece. Las Figuras 20 a 22 muestran vistas amplificadas de un elemento superior de un montaje de filtración de acuerdo con la descripción, con las Figuras 21 y 22 en corte transversal en parte y completas respectivamente. El montaje 900 incluye dos cartuchos 922 con dos alojamientos 918 donde cada alojamiento 918 incluye dos unidades de filtración particuladas 902 o dos unidades de filtración de carbono 904. La presencia de dos unidades de filtración en un cartucho de filtración permite la instalación, mantenimiento o reemplazo más fácil de las unidades de filtración,

En este ejemplo en las Figuras 18(a) y 18(b), los cartuchos están en serie y el agua de alimentación fluye a través de un filtro particulado primero entonces las unidades

de filtración de carbono. Están presentes las tapas finales inferiores 920 y las tapas finales superiores 906. La entrada 908 y la salida 910 se colocan sobre la tapa final superior con el medidor de flujo 910. Están presentes los separadores 914. Las Figuras 19 a 21 muestran vistas amplificadas de un montaje en perspectiva y en corte transversal. En esas vistas, el montaje 900 incluye sensores de presión 919, conectados con el canal de elemento 926. Están presentes pernos de retención 925. En otros ejemplos, cada cartucho puede tener tipos diferentes de unidades de filtración y los cartuchos están en paralelo.

La Figura 22 muestra una vista del despiece de un ejemplo de un medidor de flujo de acuerdo con la descripción. El medidor de flujo 1000 incluye un cuerpo de medidor de flujo 1002, una turbina 1004, huso 1006 y sello 1008. El agua fluye en la dirección de la muestra mostrada sobre el cuerpo del medidor de flujo 1002. Los medidores de flujo pueden colocarse en puntos seleccionados en el sistema, incluyendo, por ejemplo, el montaje de bomba.

Las Figuras 23(a) y (b) muestran un ejemplo de un montaje de entrada/salida, como se observa en una vista superior y una vista inferior, respectivamente. El montaje 1200 incluye la salida 1202 con la abertura 1206. Está presente la placa 1214. En ejemplos preferidos, el agua de filtrado fluye desde el sistema hacia afuera de la salida

1202 para su uso, habiendo fluido a través del sistema incluyendo un filtro posterior al filtrado. El agua de alimentación puede entrar al sistema en la abertura 1212 a través de la entrada 1204. De acuerdo con este ejemplo, el
5 concentrado puede fluir hacia afuera del sistema a través del drenaje 1208 con la abertura 1210.

Las Figuras 24(a) a 24(d) muestran vistas en perspectiva de una válvula de filtrado de acuerdo con la descripción donde la válvula de filtrado puede usarse para
10 controlar el flujo de filtrado usado para lavar un sistema. La válvula de filtrado puede montarse sobre el soporte transversal como se muestra en la Figura 16(a) o 16(b). La Figura 24(e) muestra un corte transversal a través de una válvula de filtrado. La Figura 24(d) tiene una flecha que
15 indica la ubicación de la sección transversal. El montaje de válvula de filtrado de solenoide 1500 tiene el solenoide 1502, entrada de filtrado 1504, salida de filtrado 1506, parte de cuerpo de válvula superior 1508 y parte de cuerpo de válvula inferior 1510. La Figura 24(e) muestra además una
20 cabeza de perno de válvula 1512 y sello de válvula 1514. De acuerdo con la descripción, el filtrado, por ejemplo, de un tanque fluye hasta la entrada de la válvula de filtrado 1504. En ejemplos donde va a efectuarse el lavado, el solenoide 1502 puede desactivarse, liberando el sello de válvula 1514 y
25 permitiendo que el filtrado fluya a través de la válvula

hasta la salida de filtrado 1506. El filtrado puede fluir entonces hacia los cartuchos de ósmosis inversa para el lavado.

La Figura 25 muestra la válvula de alivio de presión 1112 en una vista del despiece en la Figura 31. La válvula de alivio de presión 1112 incluye el alojamiento 1120, tapa 1114, resorte 1116 y macho 1118. Se muestran la entrada 1122 y la salida 1124. La válvula de alivio de presión 1112 puede colocarse en uno o más sitios en el sistema, como, por ejemplo, el tanque o el montaje de filtración después del filtrado.

La Figura 26 muestra un ejemplo de un montaje de tanque 1100 de acuerdo con la descripción. El tanque 1102, la tapa final de tanque 1104, la entrada de filtrado 1100, salida de filtrado 1108 y conexión de herramientas 1112. En este ejemplo, el tanque puede formarse a partir de plástico reforzado con fibra.

Las Figuras 27(a) y (b) muestra vistas en perspectiva externas de la parte frontal y la parte posterior de un montaje electrónico 1400 el cual incluye la pantalla 1402 y conexiones eléctricas 1401, 1404, 1405 y 1406.

Las Figuras 28 a 30 muestran diferentes vistas interiores de un ejemplo adicional de un sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción, que muestran la colocación de los diferentes montajes. Esas

Figuras muestran el montaje de los montajes sobre un recinto y la ubicación relativa de los componentes del sistema.

La Figura 28(a) muestra una vista en perspectiva del exterior de un sistema de tratamiento de agua montado.

5 Las Figuras 28(b) a (f) muestran el interior de un sistema de tratamiento de agua, con componentes del recinto u otros montajes removidos para mostrar la ubicación relativa de los componentes. En esas Figuras, los montajes y otros componentes se refieren usando números de referencia

10 previamente usados. El sistema de tratamiento de agua 1300 incluye el recinto 300, el montaje de bomba 400, múltiples de recirculación y eliminación 1700, 1600, el montaje de cartucho de ósmosis inversa 700, montaje de filtración posterior al filtrado 800, montaje de filtración 900, montaje

15 de tanque 1100, montaje de salida/entrada 1200 y montaje electrónico 1400. Se muestran los componentes del recinto, incluyendo la base unitaria 302, panel lateral derecho 304, panel lateral izquierdo 306, panel posterior 308, panel frontal 316. También se muestran el puente transversal 314 y

20 el paquete de alimentación de CA 328. Como se muestra en las Figuras, varios montajes pueden tener tapas (1303, 1305, 1307, 1309) cuando se colocan dentro de un recinto. Esas tapas pueden proporcionar protección adicional para los montajes contra el ambiente mientras el sistema esté

25 operando. Esas tapas se pueden removerse fácilmente para dar

servicio. Las Figuras 28 a 30 también ilustran cómo pueden insertarse de manera segura los montajes y otros componentes en el recinto. Por ejemplo, el recinto incluye depresiones (1331, 1333, 1335, 1337) en las cuales los componentes pueden insertarse, como se muestra, por ejemplo en la Figura 29. Como se muestra, por ejemplo, en las Figuras 30(a) y (b), el soporte transversal 314 tiene porciones receptoras (por ejemplo 1315, 1314) en las cuales pueden colocarse los componentes para el soporte y donde las cuñas 1311, 1312 pueden insertarse para asegurar los componentes. Las cuñas también mostradas 1321, 1322 también se ilustran en la Figura 30(e).

La Figura 29 muestra el sistema de tratamiento de agua con la mayoría del montaje removido para mostrar el interior del recinto. Las Figuras 30(a) a 30(e) muestran la colocación de los diferentes montajes en un ejemplo de un sistema de tratamiento de agua de la descripción.

Las Figuras 31 y 32 muestran ejemplos adicionales de sistemas de tratamiento de agua de acuerdo con la descripción. Esas Figuras muestran esquemas de los arreglos de montajes en sistemas de tratamiento de agua. Las Figuras 31(a) y (b) muestran un sistema de tratamiento de agua 1800, que muestra la colocación de los cartuchos de ósmosis inversa 1802, un tanque 1804, cartuchos de filtración 1806, tanque 1808 y recinto 1810. La Figura 31(a) muestra un sistema de

tratamiento de agua montado con el panel lateral derecho removido para mostrar el interior y con la tapa levantada. La Figura 31(b) muestra el mismo sistema de tratamiento de agua con un montaje de cartucho de ósmosis inversa 1812 desprendido de manera reversible del recinto. El desprendimiento reversible del montaje de cartucho de ósmosis inversa 1812 permite que el montaje sea colocado o reparado más fácilmente. El montaje 1812 puede unirse nuevamente para su uso.

Las Figuras 32(a) a (e) muestran un sistema de tratamiento de agua 1900, que muestra la colocación del cartucho de ósmosis inversa 1902, un tanque 1904, cartuchos de filtración 1906, tanque 1908 y recinto 1910. En este ejemplo, existen cuatro cartuchos de ósmosis inversa 1902. La Figura 32(a) muestra un sistema de tratamiento de agua montado con el panel lateral derecho removido para mostrar el removed interior y con la tapa levantada. La Figura 32(b) muestra el mismo sistema de tratamiento de agua con un montaje de cartucho de ósmosis inversa 1912 desprendido de manera reversible del recinto. El desprendimiento reversible del montaje de cartucho de ósmosis inversa 1912 permite que el montaje sea reemplazado o reparado más fácilmente. El montaje 1912 puede entonces unirse nuevamente para su uso. La Figura 32(c) muestra este ejemplo desde arriba con la tapa removida para ver el interior. La Figura 32(d) muestra el

sistema con el panel lateral derecho 1914 en su lugar pero con la tapa removida para mostrar el interior. La Figura 32(e) muestra el desprendimiento reversible del panel lateral derecho 1914 y el montaje de cartucho de ósmosis inversa 1912, para facilitar la instalación y reparación del montaje de cartucho de ósmosis inversa u otros componentes del montaje.

La descripción anterior debe interpretarse como ejemplar únicamente y son posibles muchas modificaciones y variaciones de la presente descripción a la luz de las enseñanzas anteriores. Por tanto, debe comprenderse que, dentro del alcance de la descripción, los sistemas y métodos pueden practicarse de otro modo al específicamente descrito.