

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 567 103**

21 Número de solicitud: 201431341

51 Int. Cl.:

B01D 36/02

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

16.09.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

19.04.2016

Fecha de la concesión:

27.01.2017

45 Fecha de publicación de la concesión:

03.02.2017

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2015/070602

73 Titular/es:

**FLUYTEC, S.A. (100.0%)
Camino de Saconi, nº 18
48950 ERANDIO (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**OTEGUI MARTÍNEZ, Pedro y
GARCÍA ECHEVARRIA, Fernando**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **EQUIPO DE FILTRADO MEJORADO Y PROCEDIMIENTOS DE USO**

57 Resumen:

Equipo de filtrado de agua mejorado que comprende un cuerpo principal (1) formado por un cuerpo cilíndrico (5), una tapa inferior (6) y una tapa superior (7) tal que en el equipo de filtrado se realizan tanto una etapa de desbaste, como una etapa de ultrafiltración, y donde el citado cuerpo principal (1) comprende una cámara de entrada (2), una cámara intermedia (3) y una cámara de salida (4), donde la cámara de entrada (2) comprende un perfil filtrante (9) para desarrollar la etapa de desbaste, la cámara intermedia (3) es receptora del agua que ha pasado por la etapa de desbaste, un conjunto de cartuchos de filtración (15) que realizan la etapa de ultrafiltración y la cámara de salida (4) es receptora del agua que ha pasado por la etapa de ultrafiltración y comprende un primer colector (17) de salida.

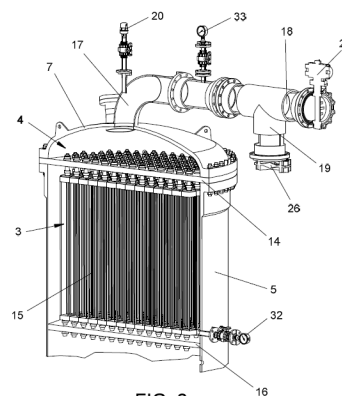


FIG. 2

ES 2 567 103 B1

DESCRIPCIÓN

Equipo de filtrado mejorado y procedimientos de uso

5

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un equipo de filtrado que realiza las dos etapas de filtrado que en los equipos conocidos hasta la fecha se ejecutaban en equipos separados, por lo que el equipo de filtrado es un equipo compacto que ocupa un espacio menor respecto los
10 equipos empleados hasta la fecha. Adicionalmente también es objeto de la invención los distintos procedimientos de uso del equipo objeto de la invención. Tanto el equipo de filtrado como los procedimientos de uso objeto de la invención son de aplicación en la industria del procesado del agua.

Problema técnico a resolver y antecedentes de la invención

Actualmente coexisten dos tipos de tecnología en los tratamientos/pre-tratamientos de agua: el convencional y el de membrana. El tipo de tratamiento seleccionado depende en gran medida del tipo de agua a tratar y la calidad del agua deseada. La calidad del agua deseada depende a su vez del tipo de uso para el agua o de la tecnología instalada como tratamiento
20 principal: electrodiálisis, evaporación, ósmosis inversa, etc.

Los tratamientos/pre-tratamientos convencionales suelen constar de varias etapas de procesado, suele existir una coagulación/floculación seguida de una decantación o flotación, una filtración de arena y por último una filtración de cartucho. Si el agua de alimentación es
25 de buena calidad se pueden eliminar alguna de las etapas, aunque en todos los casos se mantienen los filtros de cartucho.

Los tratamientos de membrana son casi exclusivamente en base a membranas de ultrafiltración UF ya que en el 95% de las ocasiones son en base a estas membranas y en
30 un 5% en base a membranas de microfiltración.

Tanto en membranas de ultrafiltración como en membranas de microfiltración las etapas del tratamiento consisten en una filtración de desbaste y posteriormente la ultrafiltración o la microfiltración. En caso de que exista un depósito de agua ultrafiltrada entre la ultrafiltración
35 y la osmosis inversa se instala una etapa de filtración por cartuchos como medida de seguridad.

En la mayoría de aplicaciones, la tecnología de ultrafiltración consiste en sistemas presurizados de fibra hueca, con configuración fuera-dentro e instalados en vertical. Este tipo de equipos se compone de un bastidor metálico (con la estructura metálica, tuberías de interconexión, válvulas de proceso e instrumentación) y una serie de módulos de membrana que son alojados en dicho bastidor.

Existe otro tipo de solución de filtración, donde se instalan múltiples cartuchos filtrantes en un recipiente a presión.

A pesar de que la ultrafiltración ha demostrado su rendimiento a nivel de pretratamiento de alta calidad para desalación, o bien como tecnología para potabilizar agua dulce, esta tecnología aún muestra una serie de aspectos a mejorar:

- desde un punto de vista de la inversión a realizar sigue siendo cara frente a la solución convencional, en especial en aquellas aplicaciones donde el agua de alimentación no es especialmente mala. Esto se debe al coste de equipos y de la nave necesaria para albergar los bastidores y módulos;
- desde un punto de vista de operación, el explotador o usuario final se ve obligado a comprar los módulos de repuesto al fabricante original. Además, al sustituir un módulo, el usuario se ve obligado a sustituir el conjunto recipiente y cartucho filtrante al completo, aunque el recipiente no esté dañado en absoluto;
- mejorar el rendimiento a nivel de los consumos de agua para lavado y simplificar la instalación así como reducir el área ocupada.

Descripción de la invención

La invención que se describe divulga un equipo de filtrado mejorado en el que se incorporan los elementos necesarios para realizar una etapa de desbaste y una etapa de ultrafiltración en un único equipo de filtrado, evitando tener que disponer de un equipo individualizado para cada etapa como ocurre con los equipos conocidos en el estado de la técnica.

El equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención comprende un cuerpo principal que comprende un cuerpo cilíndrico, una tapa inferior y una tapa superior.

El cuerpo principal del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención comprende en su interior una cámara de entrada, una cámara intermedia y una cámara de salida.

La cámara de entrada comprende un perfil filtrante donde se desarrolla la etapa de desbaste, la cámara intermedia es receptora del agua que ha pasado por la etapa de desbaste y la cámara de salida es receptora del agua que ha pasado por la etapa de ultrafiltración al atravesar una pluralidad de cartuchos de filtración, asimismo la cámara de salida comprende al menos un primer colector de salida de agua filtrada.

El primer colector del equipo de filtrado se divide en un primer ramal y un segundo ramal, de modo que por un ramal se introduce agua en el equipo de filtrado objeto de la invención durante un proceso de lavado y por el otro ramal se extrae el agua filtrada.

La cámara de entrada del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención está limitada por un tubo extraíble y comprende una primera conexión que conecta una entrada de agua con el tubo extraíble, el perfil filtrante y una segunda conexión de salida de agua, donde el agua atraviesa dicho perfil filtrante en la etapa de desbaste pasando a continuación a la cámara intermedia.

En el equipo de filtrado de agua mejorado la cámara de entrada comprende un eje longitudinal soportado en dos anillos, localizándose los dos anillos en dos extremos del perfil filtrante, unos cepillos unidos al eje longitudinal estando dichos cepillos en contacto con una superficie interior del perfil filtrante y una hélice fijada en un extremo del eje longitudinal, tal que el paso del agua mueve la hélice que mueve el eje longitudinal que a su vez mueve los cepillos que limpian la superficie interior del perfil filtrante.

En la primera realización del equipo de filtrado de agua mejorado la cámara intermedia está limitada por la tapa inferior, el cuerpo cilíndrico y una primera placa de falso fondo, tal que dicha cámara intermedia comprende una salida para agua, una pluralidad de cartuchos de filtración fijados por un extremo a la primera placa de falso fondo y por otro extremo a una parrilla soporte que está fijada a su vez al cuerpo cilíndrico, y una conexión para entrada de aire.

En la primera realización del equipo de filtrado de agua mejorado la cámara de salida está limitada por la primera placa de falso fondo y la tapa superior estando el primer colector situado en la tapa superior.

En la primera realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención los

cartuchos de filtración se localizan en la cámara intermedia y comprenden unas membranas formadas por fibras, de modo que la etapa de ultrafiltración tiene lugar atravesando el agua desde la cámara intermedia los cartuchos de filtración con un sentido de fuera a dentro de los cartuchos de filtración dirigiéndose el agua hacia la cámara de salida por el interior de los
5 cartuchos de filtración.

La primera realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención comprende una primera válvula situada en la primera conexión de la cámara de entrada, una segunda válvula situada en la segunda conexión de la cámara de entrada, una tercera
10 válvula situada en la salida de agua de la cámara intermedia, una cuarta válvula situada en la conexión para entrada de aire en la cámara intermedia, una quinta válvula situada en el primer ramal del primer colector de la cámara de salida, una sexta válvula situada en el segundo ramal del primer colector y una válvula trifuncional instalada en la tapa superior.

En la primera realización la quinta válvula y la sexta válvula, que están situadas en el primer colector, pueden ser sustituidas por una única válvula accionada de tres vías, que tiene una secuencia de apertura y cierre idéntica a la secuencia de apertura y cierre que tienen las dos
15 válvulas individuales.

En la primera realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención los cartuchos de filtración, la primera placa de falso fondo y la parrilla soporte forman un conjunto extraíble.
20

En la segunda realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención la cámara intermedia está dividida en:
25

- una primera parte de cámara intermedia limitada por la tapa inferior, el cuerpo cilíndrico y una primera placa de falso fondo, y
- una segunda parte de cámara intermedia, limitada por una segunda placa de falso fondo y la tapa superior,
30

La primera parte de la cámara intermedia y la segunda parte de la cámara intermedia están comunicadas a través de los cartuchos de filtración.

La primera parte de la cámara intermedia comprende una salida para agua y una conexión
35 para entrada de aire, la segunda parte de la cámara intermedia comprende un segundo colector.

La segunda placa de falso fondo está perforada de igual manera que la primera placa de falso fondo, existiendo en los dos casos juntas para asegurar la estanqueidad entre la cámara intermedia y la de salida.

5

El segundo colector en la segunda realización del equipo de filtrado objeto de la invención comunica la segunda parte de cámara intermedia con la cámara de entrada a través de una conexión auxiliar en la cámara de entrada y comunica la segunda parte de la cámara intermedia con drenaje.

10

En la segunda realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención la cámara de salida está limitada por el cuerpo cilíndrico, la primera placa de falso fondo y la segunda placa de falso fondo. La cámara de salida comprende en su interior los cartuchos de filtración.

15

En la segunda realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención los cartuchos de filtración se localizan en la cámara de salida entre la primera placa de falso fondo y la segunda placa de falso fondo y comprenden unas membranas formadas por fibras.

20

En la segunda realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención además de las válvulas de la primera realización el equipo objeto de la invención comprende una séptima válvula situada en el segundo colector que a su vez está situado en la segunda parte de la cámara intermedia.

25

Al igual que ocurre en la primera realización, en la segunda realización del equipo objeto de la invención, la quinta válvula y la sexta válvula situadas en el primer colector pueden ser sustituidas por una única válvula accionada de tres vías, que tiene una secuencia de apertura y cierre idéntica a la secuencia de apertura y cierre que tienen las dos válvulas individuales.

30

En la segunda realización del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención los cartuchos de filtración, el cuerpo cilíndrico, la primera placa de falso fondo y la segunda placa de falso fondo forman un conjunto extraíble.

35

El equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención, en las dos realizaciones,

comprende un primer sensor de presión localizado en la cámara de entrada, un segundo sensor de presión localizado en la cámara intermedia y un tercer sensor de presión localizado en la cámara de salida que miden la presión en cada cámara.

- 5 Cada sensor de presión tiene incorporada una válvula para su aislamiento del cuerpo del equipo de filtrado de agua mejorado.

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de filtración, con la primera realización, que comprende las siguientes etapas:

- 10
- recibir agua por el tubo extraíble a través de la primera conexión, con la primera válvula abierta y la segunda válvula cerrada,
 - atravesar el agua el perfil filtrante de dentro a fuera realizando así la etapa de desbaste, y pasando el agua a la cámara intermedia,
 - en la cámara intermedia hacer atravesar el agua por las fibras de las membranas de
- 15
- los cartuchos de filtración de fuera a dentro con la tercera válvula y la cuarta válvula cerradas,
 - dirigir el agua hacia la cámara de salida por el interior de los cartuchos de filtración,
 - recibir el agua por la cámara de salida, y
 - enviar el agua al primer ramal del primer colector por el que sale el agua, con la quinta
- 20
- válvula abierta y la sexta válvula cerrada.

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de lavado de la cámara intermedia, con la primera realización, que comprende las siguientes etapas:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo,
- 25
- introducir el agua en la cámara de salida a través del segundo ramal del primer colector con la sexta válvula abierta y la quinta válvula y la primera válvula cerradas,
 - hacer pasar el agua de la cámara de salida hacia la cámara intermedia, con un flujo de agua de dentro a fuera por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración,
 - introducir aire a través de la conexión para entrada de aire con la cuarta válvula
- 30
- abierta,
 - evacuar por la salida de agua de la cámara intermedia el agua con una elevada concentración de sólidos de pequeño tamaño, abriendo la tercera válvula en la salida de agua de la cámara intermedia, con la segunda válvula y la primera válvula de la cámara de entrada cerradas.

35

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de lavado de la cámara de

entrada, con la primera realización, que comprende las siguientes etapas:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo,
- introducir el agua en la cámara de salida a través del segundo ramal del primer colector con la sexta válvula abierta y la quinta válvula y la primera válvula cerradas,
- 5 - hacer pasar el agua de la cámara de salida hacia la cámara intermedia, con un flujo de agua de dentro a fuera por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración,
- abrir la segunda válvula de la cámara de entrada,
- cerrar la tercera válvula de la salida de agua de la cámara intermedia, y
- 10 - hacer fluir el agua desde la cámara intermedia hacia la cámara de entrada pasando el agua por el perfil filtrante de fuera a dentro, arrastrando los sólidos retenidos en la superficie interior del perfil filtrante,

En el procedimiento de lavado de la cámara de entrada el paso de agua a través de la hélice genera una rotación del eje longitudinal arrastrando los cepillos que limpian la superficie interior del perfil filtrante y al abrir la segunda válvula de la cámara de entrada el agua con sólidos retenidos por el perfil filtrante sale por la segunda conexión de la cámara de entrada.

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de aclarado de la cámara de entrada, con la primera realización, que comprende las siguientes etapas:

- realizar un lavado de la cámara de entrada y de la cámara intermedia,
- abrir la primera válvula, la segunda válvula de la cámara de entrada y la tercera válvula de la salida de agua de la cámara intermedia con la cuarta válvula, la quinta válvula y la sexta válvula cerradas.

25

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de filtración, con la segunda realización, que comprende las siguientes etapas:

- recibir agua por el tubo extraíble a través de la primera conexión, con la primera válvula abierta y la segunda válvula cerrada,
- 30 - atravesar el agua el perfil filtrante de dentro a fuera pasando el agua a la cámara intermedia hasta contactar con la primera placa de falso fondo,
- atravesar el agua la primera placa de falso fondo por el interior de los cartuchos de filtración y atravesar las fibras de las membranas de los citados cartuchos de filtración de dentro a fuera con la tercera válvula y la cuarta válvula cerradas,
- 35 alcanzando el agua la cámara de salida al atravesar las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración,

- recibir el agua por la cámara de salida,
- enviar el agua al primer ramal del primer colector, por el que sale el agua con la quinta válvula abierta y la sexta y la séptima válvulas cerradas.

5 El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un procedimiento de filtración tangencial, con la segunda realización, que comprende las siguientes etapas:

- recibir agua por el tubo extraíble a través de la primera conexión y a través de la conexión auxiliar,
- recibir el agua en la cámara de entrada y hacer pasar el agua por el perfil filtrante de dentro a fuera pasando a la primera parte de la cámara intermedia hasta encontrar la primera placa de falso fondo donde queda retenida,
- dirigir el agua por el interior de los cartuchos de filtración de modo que una parte del agua pasa por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración de dentro a fuera llegando a la cámara de salida y parte del agua llega a la segunda parte de la cámara intermedia,
- extraer el agua de la segunda parte de la cámara intermedia por el segundo colector llegando a la cámara de entrada por la conexión auxiliar, donde vuelve a empezar un ciclo,
- recibir el agua por la cámara de salida, y
- enviar el agua de la cámara de salida al primer ramal del primer colector.

El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un primer procedimiento de lavado, denominado retrolavado, con la segunda realización, que comprende las siguientes etapas:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo,
- introducir el agua en la cámara de salida a través del segundo ramal del primer colector con la sexta válvula abierta y la quinta válvula y la primera válvula cerradas,
- hacer pasar el agua de la cámara de salida hacia la cámara intermedia atravesando las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración con un flujo de agua de fuera a dentro, provocando que los sólidos depositados en la superficie interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración se separen de las citadas fibras,
- evacuar por la salida de agua de la cámara intermedia abriendo la tercera válvula, con la segunda válvula y la primera válvula de la cámara de entrada cerradas.

35 El equipo de filtrado de agua mejorado realiza un segundo procedimiento de lavado, denominado de desplazamiento, con la segunda realización, que comprende las siguientes

etapas:

- introducir agua por la primera conexión y abrir la primera válvula y la séptima válvula y con el resto de válvulas cerradas,
- conducir el agua a través del perfil filtrante de la cámara de entrada hasta la cámara intermedia,
- conducir el agua por el interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración fluyendo a través de las citadas fibras hasta llegar a la segunda parte de la cámara intermedia,
- evacuar el agua por el segundo colector con la séptima válvula abierta.

En el procedimiento de lavado mediante limpieza de desplazamiento se introduce aire abriendo la cuarta válvula tal que el aire introducido sube junto con el agua a través del interior de la fibra ayudando a arrastrar los sólidos retenidos en el interior de la fibra.

Descripción de las figuras

Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en dónde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 es una vista en perspectiva seccionada de la zona del equipo objeto de la invención donde se desarrolla la etapa de desbaste, con un detalle del perfil filtrante según la primera realización.

La figura 2 es una vista en perspectiva seccionada de la zona del equipo objeto de la invención donde se desarrolla la etapa de ultrafiltración y de la cámara de salida según la primera realización.

La figura 3 es una vista en alzado del equipo objeto de la invención según la primera realización.

La figura 4 es una vista lateral del equipo objeto de la invención según la segunda realización donde se ha realizado una sección para ver el interior del equipo.

La figura 5 es una vista lateral del equipo objeto de la invención según la segunda realización.

Las distintas referencias numéricas que se encuentran reflejadas en las figuras corresponden a los siguientes elementos:

- | | | |
|----|------------|--|
| | 1.- | cuerpo principal, |
| 5 | 2.- | cámara de entrada, |
| | 3.- | cámara intermedia, |
| | 3a.- | primera parte de la cámara intermedia, |
| | 3b.- | segunda parte de la cámara intermedia, |
| | 4.- | cámara de salida, |
| 10 | 5.- | cuerpo cilíndrico, |
| | 6.- | tapa inferior, |
| | 7.- | tapa superior, |
| | 8.- | tubo extraíble, |
| | 9.- | perfil filtrante, |
| 15 | 10.- | cepillos, |
| | 11.- | eje longitudinal, |
| | 12a, 12b.- | anillos, |
| | 13.- | hélice, |
| | 14.- | primera placa de falso fondo |
| 20 | 15.- | cartuchos de filtración, |
| | 16.- | parrilla soporte |
| | 17.- | primer colector, |
| | 18.- | primer ramal, |
| | 19.- | segundo ramal, |
| 25 | 20.- | válvula trifuncional, |
| | 21.- | primera válvula, |
| | 22.- | segunda válvula, |
| | 23.- | tercera válvula, |
| | 24.- | cuarta válvula, |
| 30 | 25.- | quinta válvula, |
| | 26.- | sexta válvula, |
| | 27.- | primera conexión, |
| | 28.- | segunda conexión, |
| | 29.- | salida de agua, |
| 35 | 30.- | entrada de aire, |
| | 31.- | primer sensor de presión, |

- 32.- segundo sensor de presión,
- 33.- tercer sensor de presión,
- 34.- segundo colector,
- 35.- séptima válvula, y
- 5 36.- conexión auxiliar,
- 37.- segunda placa de falso fondo.

Realización preferente de la invención

10 Como ya se ha indicado, y tal y como puede apreciarse en las figuras, el objeto de la invención es un equipo para el filtrado de agua que comprende una primera etapa de filtración (la etapa de desbaste) y una segunda etapa de filtración (la etapa de ultrafiltración) en un mismo equipo de filtrado. Hasta la fecha estas dos etapas de filtración se realizaban en dos equipos separados, ocupando por tanto una mayor superficie.

15 El equipo objeto de la invención comprende un cuerpo principal (1) que comprende un cuerpo cilíndrico (5) con una tapa inferior (6) y una tapa superior (7), donde la tapa inferior (6) está unida solidariamente al cuerpo cilíndrico (5) mientras que la tapa superior (7) se une al cuerpo cilíndrico (5) mediante una unión que permite separar la tapa superior (7) del cuerpo cilíndrico (5), de modo que en una realización de la invención es una unión
20 atornillada, pero en realizaciones alternativas (no mostradas en ninguna figura) se utilizan otros sistemas convencionales como bridas estándar más tornillería, bridas con sistemas de tornillería basculante de cierre rápido, o sistemas de cierre alternativos de tipo tapa machihembrada en el cuerpo cilíndrico (5), de modo que, con estos sistemas alternativos se produce un cierre a presión en el cuerpo principal (1).

25 En el interior del cuerpo principal (1) se producen las dos etapas de filtración, de modo que para que se produzcan dichas dos etapas de filtración el interior del cuerpo principal (1) se divide en una cámara de entrada (2), una cámara intermedia (3) y una cámara de salida (4).

30 La cámara de entrada (2) está limitada por un tubo extraíble (8) donde se produce la primera etapa de filtración o etapa de desbaste. El tubo extraíble (8) comprende un perfil filtrante (9) en el que se desarrolla propiamente la etapa de desbaste, pasando el agua a su través. Este perfil filtrante (9) produce la filtración de dentro a fuera, es decir por el interior del perfil filtrante (9) discurre el agua bruta que arrastra unos sólidos en suspensión y atraviesa el
35 perfil filtrante (9), en cuya superficie interior quedan depositados una parte de los citados sólidos en suspensión.

El perfil filtrante (9) tiene una selectividad que permite el paso a su través de una parte de los sólidos en suspensión que lleva el agua bruta, eliminando una primera parte de dichos sólidos en suspensión correspondiente a la fracción más gruesa de dichos sólidos en suspensión.

El perfil filtrante (9) comprende un cuerpo cilíndrico con una superficie interior curva, de modo que en el interior de la cámara de entrada (2) se localizan una serie de cepillos (10) que están en contacto con la superficie interior del perfil filtrante (9) y con su movimiento barren la citada superficie interior del perfil filtrante (9), retirando los sólidos acumulados en la superficie interior del perfil filtrante (9) durante la etapa de desbaste. Estos cepillos (10) están unidos a un eje longitudinal (11) en el centro del perfil filtrante (9) que a su vez está soportado por dos anillos (12a, 12b) colocados en los dos extremos del perfil filtrante (9). En un extremo del eje longitudinal (11) se localiza una hélice (13) que al pasar el agua a través de la citada hélice (13) hace girar al eje longitudinal (11) moviendo los mencionados cepillos (10).

La cámara de entrada (2) tiene dos conexiones en los extremos del tubo extraíble (8), una primera conexión (27) conecta la entrada de agua bruta con el tubo extraíble (8) y una segunda conexión (28) que proporciona una salida al agua sucia generada en un procedimiento de lavado del perfil filtrante (9).

La etapa de ultrafiltración se realiza mediante el empleo de unos cartuchos de filtración (15), que comprenden unas membranas formadas por fibras.

El equipo objeto de la invención tiene dos realizaciones diferentes según el sentido de circulación del agua a través de los cartuchos de filtración (15) en la etapa de ultrafiltración, ya que el agua puede atravesar los cartuchos de filtración (15) con un sentido de fuera a dentro de los cartuchos de filtración (15) o con un sentido de dentro a fuera de los cartuchos de filtración (15).

La cámara intermedia (3) en la primera realización del equipo objeto de la invención está limitada por la primera placa de falso fondo (14), el cuerpo cilíndrico (5) y la tapa inferior (6), estando el tubo extraíble (8) y por tanto la cámara de entrada (2) situada en el interior de dicha cámara intermedia (3), de modo que, como ya se ha expresado la cámara intermedia (3) recibe el agua que ha pasado por la etapa de desbaste.

En la segunda realización del equipo objeto de la invención, la cámara intermedia (3) está dividida en una primera parte (3a) y una segunda parte (3b) que contienen agua que sólo se ha sometido a la etapa de desbaste. La primera parte (3a) está limitada por una primera
5 placa de falso fondo (14) y la tapa inferior (6), y la segunda parte (3b) está limitada por una segunda placa de falso fondo (37) y la tapa superior (7), de modo que las dos partes (3a, 3b) de la cámara intermedia (3) se comunican entre sí por el interior de los cartuchos de filtración (15) sin que el agua atraviese los mismos de dentro hacia fuera, al pasar de la primera parte de la cámara intermedia (3a) a la segunda parte de la cámara intermedia (3b).

10

En la primera realización del equipo objeto de la invención los cartuchos de filtración (15) se unen por un extremo a una primera placa de falso fondo (14) y por el extremo opuesto se unen a una parrilla soporte (16), que se fija de manera radial a la superficie interior del cuerpo principal (1). La unión de cada uno de los cartuchos de filtración (15) con la primera
15 placa de falso fondo (14) está sellada para evitar el paso de agua de la cámara intermedia (3) a la cámara de salida (4) sin el paso a través de los cartuchos de filtración (15), ya que el agua de la cámara intermedia (3) ha sido sometida únicamente a la etapa de desbaste y el agua de la cámara de salida (4) también ha sido sometida a la etapa de ultrafiltración.

20

En la primera realización del equipo objeto de la invención, los cartuchos de filtración (15), la primera placa de falso fondo (14) y la parrilla soporte (16) forman un conjunto extraíble de modo que los cartuchos de filtración (15) pueden ser reemplazados separando la tapa superior (7) del cuerpo cilíndrico (5) y extrayendo dicho conjunto extraíble del interior del cuerpo principal (1).

25

En la segunda realización del equipo objeto de la invención los cartuchos de filtración (15) se unen por un extremo a la primera placa de falso fondo (14) y por el extremo opuesto se unen a la segunda placa de falso fondo (37), fijándose las dos placas de falso fondo (14, 37) de manera radial a la superficie interior del cuerpo principal (1). La unión de cada uno de los
30 cartuchos de filtración (15) con las placas de falso fondo (14, 37) está sellada para evitar el paso de agua de la cámara intermedia (3) a la cámara de salida (4), ya que el agua de la cámara intermedia (3) ha sido sometida únicamente a la etapa de desbaste y el agua de la cámara de salida (4) también ha sido sometida a la etapa de ultrafiltración.

35

En la citada segunda realización, los cartuchos de filtración (15), la primera placa de falso fondo (14), el cuerpo cilíndrico (5) y la segunda placa de falso fondo (37) forman un conjunto

extraíble de modo que los cartuchos de filtración (15) pueden ser reemplazados separando dicho conjunto extraíble de la tapa inferior (6).

5 En las dos realizaciones del equipo objeto de la invención, al ser extraíbles los cartuchos de filtración (15) como parte de un conjunto, pueden reemplazarse los citados cartuchos de filtración (15) independientemente unos de otros, extrayendo y sustituyendo únicamente los cartuchos de filtración (15) que están dañados, si fuese necesario.

10 En la primera realización del equipo objeto de la invención aquella en la que la ultrafiltración se realiza con el agua procedente de la etapa de desbaste circulando a través de los cartuchos de filtración (15) en sentido de fuera a dentro, como ya se ha mencionado, la cámara intermedia (3) está limitada por un extremo por la tapa inferior (6) y por el otro extremo por la primera placa de falso fondo (14), donde de esta primera placa de falso fondo (14) cuelgan los cartuchos de filtración (15). Así pues esta cámara intermedia (3) recibe el
15 agua que sale de la etapa de desbaste, antes de pasar por la etapa de ultrafiltración. La cámara intermedia (3) comprende una salida de agua (29) por la que se elimina el agua cuando se produce un lavado de los elementos de la etapa de ultrafiltración a drenaje. La primera placa de falso fondo (14) separa la cámara intermedia (3) de la cámara de salida (4).

20 Los cartuchos de filtración (15) están formados por membranas que a su vez comprenden unas fibras.

En la primera realización de la invención como ya se ha mencionado, los cartuchos de
25 filtración (15) son de filtración fuera a dentro, ya que el agua se encuentra en la periferia de los cartuchos de filtración (15) y pasa a través de las membranas que forman los cartuchos de filtración (15), así pues los sólidos presentes en el agua quedan retenidos en la superficie exterior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) y el agua fluye por el interior las citadas fibras (por el interior de los cartuchos de filtración (15) hasta alcanzar la
30 primera placa de falso fondo (14) accediendo a la cámara de salida (4).

En la segunda realización de la invención los cartuchos de filtración (15) son de filtración dentro a fuera, de modo que el agua sale de la etapa de desbaste pasa a la primera parte de la cámara intermedia (3a) y alcanza la primera placa de falso fondo (14) donde queda
35 retenida, y se ve obligada a circular por el interior de los cartuchos de filtración (15) y atravesar las fibras de las membranas que forman los cartuchos de filtración (15) de dentro

a fuera de modo que los sólidos presentes en el agua quedan retenidos en la superficie interior de las fibras que forman las membranas, y el agua una vez filtrada accede a la cámara de salida (4) que en esta segunda realización rodea los cartuchos de filtración (15). En la circulación del agua por los cartuchos de filtración (15) ocurre que no todo el agua
5 atraviesa las fibras de las membranas sino que sigue circulando por el interior de los cartuchos de filtración (15) y pasa por la segunda placa de falso fondo (37) hasta alcanzar la segunda parte de la cámara intermedia (3b).

En ambas realizaciones la cámara intermedia (3) comprende una conexión para entrada de
10 aire (30) que se emplea para introducir aire a presión en el interior de la citada cámara intermedia (3) durante la operación de limpieza, de modo que el aire mueve las fibras desprendiendo los sólidos que se adhieren a dichas fibras en la etapa de ultrafiltración, mejorando así el rendimiento de los lavados.

15 En la primera realización del equipo objeto de la invención el aire introducido en la cámara intermedia (3) mueve las fibras desde fuera, mientras que cuando se introduce aire en la segunda realización el aire se introduce por el interior de los cartuchos de filtración (15) de modo que circula por el interior de las fibras.

20 La tipología de membrana colocada en los cartuchos de filtración (15) es variable en cuanto a la geometría y dimensiones, en cuanto a su fabricación (de fibra hueca, de arrollamiento en espiral) y en cuanto a los materiales que la forman, que pueden ser orgánicos e inorgánicos.

25 En la primera realización la cámara de salida (4) está limitada por la primera placa de falso fondo (14) que la separa de la cámara intermedia (3), por el cuerpo cilíndrico (5) y por la tapa superior (7), mientras que en la segunda realización la cámara de salida (4) está limitada por la primera placa de falso fondo (14), la segunda placa de falso fondo (37) y el cuerpo cilíndrico (5) y en su interior se localizan los cartuchos filtrantes (15).

30 El equipo objeto de la invención comprende un primer colector (17) que se divide en un primer ramal (18) por el que sale el agua cuando ya ha pasado por la etapa de ultrafiltración, y en un segundo ramal (19) por el que se introduce agua en la cámara de salida (4) para que pase a la cámara intermedia (3) y realizar el lavado de la citada cámara intermedia (3),
35 recorriendo el agua el equipo en sentido contrario al sentido que tiene cuando se realiza la filtración.

En la primera realización el primer colector (17) se localiza en la tapa superior (7), mientras que en la segunda realización el primer colector (17) se encuentra en un lateral del cuerpo cilíndrico (5).

5

Además la segunda realización del equipo comprende un segundo colector (34) que conecta la segunda parte de la cámara intermedia (3) con una conexión auxiliar (36) situada junto a la primera conexión (27) de entrada de agua bruta de modo que mediante el segundo colector (34) el agua localizada en la segunda parte de la cámara intermedia (3b) se reintroduce en el equipo objeto de la invención o se envía a drenaje.

10

El equipo objeto de la invención comprende un primer sensor de presión (31) en la cámara de entrada (2), un segundo sensor de presión (32) en cámara intermedia (3) y un tercer sensor de presión (33) en la cámara de salida (4) que miden la presión en las diferentes cámaras (2, 3, 4), de modo que mediante la diferencia de presiones entre las cámaras (2, 3, 4) se estima el grado de ensuciamiento tanto del perfil filtrante (9) como de las fibras de los cartuchos de filtración (15) implicados en cada etapa de filtración.

15

Todos los sensores de presión (31, 32, 33) tienen incorporada una válvula para su aislamiento del cuerpo principal (1) del equipo de filtrado de agua mejorado objeto de la invención.

20

El equipo objeto de la invención comprende un juego de válvulas entre las que se encuentran:

25

- una primera válvula (21) situada en la primera conexión (27) de la cámara de entrada (2);
- una segunda válvula (22) situada en la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2);
- una tercera válvula (23) situada en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3);
- una cuarta válvula (24) situada en la conexión para entrada de aire (30) en la cámara intermedia (3);
- una quinta válvula (25) situada en el primer ramal (18) del primer colector (17) de la cámara de salida (4); y
- una sexta válvula (26) situada en el segundo ramal (19) del primer colector (17) de la cámara de salida (4),

30

35

- una séptima válvula (35) situada en el segundo colector (34) (únicamente en la segunda realización del equipo objeto de la invención)

5 En una variante del juego de válvulas del equipo, la quinta válvula (25) y la sexta válvula (26) se sustituyen por una válvula de tres vías (no representada en las figuras) que realiza la misma función, dirigiendo el flujo de agua al primer ramal (18) del primer colector (17), al segundo ramal (19) del primer colector (17).

10 Finalmente el equipo objeto de la invención comprende una válvula trifuncional (20) instalada en la tapa superior (7), tal que ventea el equipo y elimina el posible efecto vacío al intentar drenarlo.

Estas válvulas (20, 21, 22, 23, 24, 25, 26 y 35) controlan el funcionamiento del equipo, según se encuentren en una posición abierta o cerrada.

15

La primera válvula (21) regula la entrada de agua para filtración en el equipo objeto de la invención, para controlar el caudal de agua que entra en el equipo en la citada primera válvula (21) se localiza un caudalímetro, de modo que según la información que proporciona el caudalímetro la primera válvula abre más o menos el paso del agua.

20

El equipo objeto de la invención desarrolla unas funciones alternativas a la función de filtración, que son necesarias para el correcto funcionamiento del equipo ya que tienen como objetivo la limpieza de los distintos componentes del equipo y las cámaras (2, 3, 4) que lo forman, estas funciones son: lavado de la cámara intermedia (3), lavado de la cámara de entrada (2) y aclarado tanto de la cámara intermedia (3) como de la cámara de entrada (2) bien de manera conjunta o independiente.

25

Para desarrollar estas funciones las válvulas (21, 22, 23, 24, 25, 26 y 35) se abren y cierran a voluntad permitiendo o impidiendo el paso de agua y/o aire a las diferentes cámaras (2, 3, 4) del equipo, para lo que las válvulas (21, 22, 23, 24, 25, 26 y 35) que forman parte del equipo son válvulas (21, 22, 23, 24, 25, 26 y 35) actuadas a distancia.

30

Toda esta memoria descriptiva se ha desarrollado para unos cartuchos de filtración (15) en los que se desarrolla una ultrafiltración, sin embargo el equipo objeto de la invención también puede comprender unos cartuchos de filtración (15) en los que la filtración que se desarrolla sea una microfiltración, en todos casos el funcionamiento del equipo es el mismo,

35

únicamente diferenciándose el tipo de fibra de membrana de ultrafiltración o de microfiltración por el tamaño de sus poros.

La primera realización del equipo objeto de la invención realizando la función de filtración funciona del siguiente modo:

- el agua accede al tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27), para lo que la primera válvula (21) está abierta, la segunda válvula (22) está cerrada por lo que el agua que entra a la cámara de entrada (2) se ve forzada a atravesar el perfil filtrante (9) de dentro a fuera pasando a la cámara intermedia (3), de modo que los sólidos en suspensión mayores a la selectividad del perfil filtrante (9) quedan retenidos en la superficie interior del perfil filtrante (9), mientras que el resto de sólidos accederá a la cámara intermedia (3) junto con el agua;
- en la cámara intermedia (3), tanto la tercera válvula (23) como la cuarta válvula (24) están cerradas, por tanto el agua atraviesa las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) de fuera hacia dentro. Los sólidos de tamaño mayor que el grado de filtración de las fibras de las membranas que forman los cartuchos de filtración (15), se quedan retenidos en la superficie exterior de las fibras, mientras que el resto de los sólidos pasa al interior de las fibras junto con el caudal de agua.
- el agua accede a la cámara de salida (4) con una concentración de sólidos en suspensión muy baja, y se envía al primer ramal (18) del primer colector (17) por el que sale el agua estando la quinta válvula (25) abierta y la sexta válvula (26) cerrada.

La primera realización del equipo objeto de la invención realizando la función de lavado de la cámara intermedia (3) funciona del siguiente modo:

- se bombea agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo (no representados) para su introducción en la cámara de salida (4) a través del segundo ramal (19) del primer colector (17), para ello la sexta válvula (26) está abierta y tanto la quinta válvula (25) como la primera válvula (21) están cerradas;
- con esta situación de las válvulas, el agua fluye de la cámara de salida (4) hacia la cámara intermedia (3) con un flujo de agua de dentro a fuera por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15), esa dirección de flujo provoca que los sólidos depositados en la superficie exterior de las fibras se separen de las citadas fibras; adicionalmente la cuarta válvula (24) en la conexión para la entrada de aire (30) está abierta y se introduce aire a presión a través dicha conexión para entrada de aire (30);

- durante los primeros segundos del lavado se libera la mayor parte de los sólidos, por ello durante este periodo se abre la tercera válvula (23) en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3), mientras que tanto la segunda válvula (22) como la primera válvula (21) de la cámara de entrada (2) permanecen cerradas, por lo que el agua que arrastra una elevada concentración de sólidos de pequeño tamaño se evacúa por la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3).

La primera realización del equipo objeto de la invención realizando la función de lavado de la cámara de entrada (2) funciona del siguiente modo:

- pasados unos pocos segundos desde el comienzo del lavado de la cámara intermedia (3) se abre la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) y se cierra la tercera válvula (23) de la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3), haciendo fluir el agua, que no ha sido drenada en el lavado de la cámara intermedia (3), desde la cámara intermedia (3) hacia la cámara de entrada (2) pasando por el perfil filtrante (9) de fuera a dentro, arrastrando así los sólidos retenidos en la superficie interior del perfil filtrante (9), el flujo de agua a través de la hélice (13) genera una rotación del eje longitudinal (11) arrastrando los cepillos (10) que limpian la superficie interior total del perfil filtrante (9);
- al abrir la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) el agua que arrastra los sólidos retenidos por el perfil filtrante (9) sale por la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2), adicionalmente la segunda conexión (28) por donde se produce la salida de agua comprende una válvula de regulación de caudal para ajustar la velocidad de rotación de los cepillos (10) según la cantidad de agua que sale y que pasa por la hélice (13).

La primera realización del equipo objeto de la invención realiza la función de aclarado tanto de la cámara de entrada (2) como de la cámara intermedia (3), posteriormente al lavado de la cámara de entrada (2) y al lavado de la cámara intermedia (3), para realizar el aclarado tanto de la cámara de entrada (2) como de la cámara intermedia (3) el equipo funciona del siguiente modo:

- se abre la primera válvula (21) permitiendo la entrada de agua en la cámara de entrada (2) y también se abren la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) y abre la tercera válvula (23) de la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3), el resto de válvulas del equipo permanecen cerradas, con lo que el agua sale por la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2) y por la salida del agua (29) de la

cámara intermedia (3) arrastrando los sólidos que quedan tanto en la cámara de entrada (2) como en la cámara intermedia (3).

De forma alternativa en la primera realización del equipo objeto de la invención también sería posible realizar primero el aclarado de la cámara de entrada (2) y posteriormente el de la cámara intermedia (3). Así pues para realizar el aclarado de la cámara de entrada (2) en primer lugar se abre la primera válvula (21) permitiendo la entrada de agua en la cámara de entrada (2) y también se abre la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) manteniendo cerradas el resto de válvulas del equipo. Y para el aclarado posterior de la de la cámara intermedia (3) se cierra la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) y se abre la tercera válvula (23) de la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3).

Si bien las limpiezas de la cámara intermedia (3) y de la cámara de entrada (2) se pueden realizar de forma independiente, la limpieza de ambas cámaras (2, 3) también puede solaparse, usando el agua externa que se está utilizando para lavar las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) para lavar también el perfil filtrante (9) obteniendo un ahorro de agua respecto la limpieza independiente. Para ello se abre la segunda válvula (22) durante cualquier instante de la limpieza de la cámara intermedia (3).

La segunda realización del equipo objeto de la invención realizando la función de filtración funciona del siguiente modo:

- el agua accede al tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27), para lo que la primera válvula (21) está abierta, la segunda válvula (22) está cerrada por lo que el agua que entra a la cámara de entrada (2) se ve forzada a atravesar el perfil filtrante (9) de dentro a fuera pasando a la cámara intermedia (3), de modo que los sólidos en suspensión mayores a la selectividad del perfil filtrante (9) quedan retenidos en la superficie interior del perfil filtrante (9), mientras que el resto de sólidos accederá a la cámara intermedia (3) junto con el agua, hasta encontrar la primera placa de falso fondo (14) donde queda retenida,
- en la cámara intermedia (3), tanto la tercera válvula (23) como la cuarta válvula (24) están cerradas, por tanto el agua atraviesa las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) de dentro a fuera. Los sólidos de tamaño mayor que el grado de filtración de las fibras de las membranas que forman los cartuchos de filtración (15), se quedan retenidos en la superficie interior de las fibras, mientras que el resto de los sólidos pasa a la cámara de salida (4) junto con el caudal de agua.

- el agua accede a la cámara de salida (4) con una concentración de sólidos en suspensión muy baja, y se envía al primer ramal (18) del primer colector (17) por el que sale el agua estando la quinta válvula (25) abierta, y tanto la sexta válvula (26) como la séptima válvula (35) cerradas.

5

Asimismo esta segunda realización permite realizar una filtración tangencial o también denominada crossflow. La filtración tangencial es una alternativa a la filtración anterior y se caracteriza por hacer pasar un flujo tangencial por el interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) que ayuda a reducir el ensuciamiento en las citadas fibras.

10 Frente a la filtración anterior tiene la desventaja de que supone bombear un mayor caudal, por lo que generalmente se utiliza para aplicaciones propensas al ensuciamiento.

La segunda realización del equipo objeto de la invención realizando la función de filtración tangencial funciona del siguiente modo:

- 15 - recibir agua por el tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27) y a través de la conexión auxiliar (36), para lo que la primera válvula (21) está abierta y la segunda válvula (22) está cerrada,
- hacer pasar el agua por el perfil filtrante (9) de dentro a fuera pasando a la primera parte de la cámara intermedia (3a), de modo que los sólidos en suspensión mayores a la selectividad del perfil filtrante (9) quedan retenidos en la superficie interior del perfil filtrante (9), mientras que el resto de sólidos accede primera parte de la cámara intermedia (3a) junto con el agua, hasta encontrar la primera placa de falso fondo (14) donde queda retenida,
- 20 - dirigir el agua por el interior de los cartuchos de filtración (15) de modo que una parte del agua pasa por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) de dentro a fuera llegando a la cámara de salida (4) y parte del agua llega a la segunda parte de la cámara intermedia (3b),
- abrir la séptima válvula (35) para enviar el agua de la segunda parte de la cámara intermedia (3b) de nuevo a la cámara de entrada (2) por la conexión auxiliar (36),
- 25 aumentando de este modo el caudal en la cámara de entrada (2),
- la parte del agua que accede a la cámara de salida (4) con una concentración de sólidos en suspensión muy baja, y se envía al primer ramal (18) del primer colector (17) por el que sale el agua estando la quinta válvula (25) abierta y la sexta válvula (26) cerrada.

35

La segunda realización del equipo objeto de la invención realizando la función de lavado

funciona del siguiente modo:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo (no representados) a la cámara de salida (4) a través del segundo ramal (19) del primer colector (17), para ello la sexta válvula (26) está abierta y tanto la quinta válvula (25) como la primera válvula (21) y como la séptima válvula (35) están cerradas;
- hacer fluir el agua de la cámara de salida (4) hacia la cámara intermedia (3) con un flujo de agua de fuera a dentro por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15), provocando que los sólidos depositados en la superficie interior de las fibras se separen de las citadas fibras.

Asimismo esta segunda realización del equipo objeto de la invención permite realizar una función de lavado mediante limpieza de desplazamiento.

La segunda realización del equipo objeto de la invención realizando la función de lavado mediante limpieza de desplazamiento funciona del siguiente modo:

- abrir la primera válvula (21) y la séptima válvula (35) y mantener cerradas el resto de válvulas (22, 23, 24, 25 y 26)
- introducir agua por la conexión (27).
- dirigir el agua a través de la cámara de entrada (2) al interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) y hacer fluir el agua a través de las fibras de las membranas hasta llegar a la segunda parte de la cámara intermedia (3b),
- dirigir el agua al segundo colector (34) con la séptima válvula (35) abierta.

La limpieza de desplazamiento se potencia con el uso de aire que se introduce abriendo la cuarta válvula (24) tal que el aire introducido sube junto con el agua a través del interior de las fibras, ayudando a arrastrar los sólidos retenidos en el interior de la fibra.

Ambas secuencias de lavado se pueden combinar o llevar a cabo alternativamente. El lavado del perfil filtrante de la cámara de entrada (2) se puede llevar a cabo durante cualquiera de las 2 secuencias de lavado, o bien de forma independiente.

La invención no debe verse limitada a la realización particular descrita en este documento. Expertos en la materia pueden desarrollar otras realizaciones a la vista de la descripción aquí realizada. En consecuencia, el alcance de la invención se define por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Equipo de filtrado de agua mejorado que comprende un cuerpo principal (1) que comprende un cuerpo cilíndrico (5), una tapa inferior (6) y una tapa superior (7) que se **caracteriza por** que en el equipo de filtrado se realizan una etapa de desbaste y una etapa de ultrafiltración, y donde el citado cuerpo principal (1) comprende en su interior:

- una cámara de entrada (2),
- una cámara intermedia (3), y
- una cámara de salida (4),

donde la cámara de entrada (2) comprende un perfil filtrante (9) donde se desarrolla la etapa de desbaste, la cámara intermedia (3) es receptora del agua que ha pasado por la etapa de desbaste y la cámara de salida (4) es receptora del agua que ha pasado por la etapa de ultrafiltración al atravesar una pluralidad de cartuchos de filtración (15), y la cámara de salida (4) comprende al menos un primer colector (17) de salida de agua filtrada.

2.- Equipo de filtrado de agua mejorado según la reivindicación 1 **caracterizado por** que la cámara de entrada (2) está limitada por un tubo extraíble (8) y dicha cámara de entrada (2) comprende:

- una primera conexión (27) que conecta una entrada de agua con el tubo extraíble (8),
- el perfil filtrante (9),
- una segunda conexión (28) que proporciona una salida de agua,

donde el agua atraviesa dicho perfil filtrante (9) en la etapa de desbaste pasando a la cámara intermedia (3).

3.- Equipo de filtrado de agua mejorado según las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que la cámara de entrada (2) comprende:

- un eje longitudinal (11) soportado en dos anillos (12a, 12b), localizándose los dos anillos (12a, 12b) en dos extremos del perfil filtrante (9),
- unos cepillos (10) unidos al eje longitudinal (11) estando dichos cepillos (10) en contacto con una superficie interior del perfil filtrante (9),
- una hélice (13) fijada en un extremo del eje longitudinal (11),

donde el agua mueve la hélice (13) que mueve el eje longitudinal (11) que a su vez mueve los cepillos (10) que limpian la superficie interior del perfil filtrante (9).

4.-Equipo de filtrado de agua mejorado según las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que el primer colector (17) se divide en un primer ramal (18) y un segundo ramal (19).

5.- Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que la cámara intermedia (3) está limitada por la tapa inferior (6), el cuerpo cilíndrico (5) y una primera placa de falso fondo (14), y donde dicha cámara intermedia (3) comprende:

- una salida para agua (29),
- una pluralidad de cartuchos de filtración (15) fijados por un extremo a la primera placa de falso fondo (14) y por otro extremo a una parrilla soporte (16) que está fijada a su vez al cuerpo cilíndrico (5),
- una conexión para entrada de aire (30).

6.- Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que la cámara de salida (4) está limitada por la primera placa de falso fondo (14) y la tapa superior (7) estando el primer colector (17) situado en la tapa superior (7).

7.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que los cartuchos de filtración (15) se localizan en la cámara intermedia (3) y comprenden unas membranas formadas por fibras, de modo que en la etapa de ultrafiltración el agua atraviesa los cartuchos de filtración (15) con un sentido de fuera a dentro.

8.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende:

- una primera válvula (21) situada en la primera conexión (27) de la cámara de entrada (2);
- una segunda válvula (22) situada en la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2);
- una tercera válvula (23) situada en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3);
- una cuarta válvula (24) situada en la conexión para entrada de aire (30) en la cámara intermedia (3);
- una quinta válvula (25) situada en el primer ramal (18) del primer colector (17) de la cámara de salida (4);

- una sexta válvula (26) situada en el segundo ramal (19) del primer colector (17) de la cámara de salida (4); y
- una válvula trifuncional (20) instalada en la tapa superior (7).

5 9.- Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por** que comprende:

- una primera válvula (21) situada en la primera conexión (27) de la cámara de entrada (2);
- una segunda válvula (22) situada en la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2);
- una tercera válvula (23) situada en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3);
- una cuarta válvula (24) situada en la conexión para entrada de aire (30) en la cámara intermedia (3);
- una válvula de tres vías situada en el primer colector (17) que dirige el agua al primer ramal (18) y al segundo ramal (19),
- una válvula trifuncional (20) instalada en la tapa superior (7).

10.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que los cartuchos de filtración (15), la primera placa de falso fondo (14) y la parrilla soporte (16) forman un conjunto extraíble.

11.- Equipo de filtrado de agua mejorado según las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado por** que la cámara intermedia (3) está dividida en:

- una primera parte de cámara intermedia (3a) limitada por la tapa inferior (6), el cuerpo cilíndrico (5) y una primera placa de falso fondo (14) y
- una segunda parte de cámara intermedia (3b), limitada por una segunda placa de falso fondo (37) y la tapa superior (7),

donde la primera parte de la cámara intermedia (3a) comprende una salida para agua (29) y una conexión para entrada de aire (30), la segunda parte de la cámara intermedia (3b) comprende un segundo colector (34) y donde la primera parte de la cámara intermedia (3a) y la segunda parte de la cámara intermedia (3b) están comunicadas a través de los cartuchos de filtración (15).

12.-Equipo de filtrado de agua mejorado según la reivindicación 11 **caracterizado por** que el segundo colector (34) comunica la cámara intermedia (3) con la cámara de entrada (2) a

través de una conexión auxiliar (36) en la cámara de entrada (2).

13.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 12 **caracterizado por** que el segundo colector (34) comunica la segunda parte de la cámara intermedia (3b) con drenaje.

14.- Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 13, **caracterizado por** que la cámara de salida (4) está limitada por el cuerpo cilíndrico (5), la primera placa de falso fondo (14) y la segunda placa de falso fondo (37), y dicha cámara de salida (4) aloja en su interior los cartuchos de filtración (15).

15.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 14 **caracterizado por** que los cartuchos de filtración (15) se localizan en la cámara de salida (4) entre la primera placa de falso fondo (14) y la segunda placa de falso fondo (37) y comprenden unas membranas formadas por fibras.

16.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 15 **caracterizado por** que comprende:

- una primera válvula (21) situada en la primera conexión (27) de la cámara de entrada (2);
- una segunda válvula (22) situada en la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2);
- una tercera válvula (23) situada en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3);
- una cuarta válvula (24) situada en la conexión para entrada de aire (30) en la cámara intermedia (3);
- una quinta válvula (25) situada en el primer ramal (18) del primer colector (17) de la cámara de salida (4);
- una sexta válvula (26) situada en el segundo ramal (19) del primer colector (17) de la cámara de salida (4);
- una séptima válvula (35) situada en el segundo colector (34), y
- una válvula trifuncional (20) instalada en la tapa superior (7).

17.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 15, **caracterizado por** que comprende:

- una primera válvula (21) situada en la primera conexión (27) de la cámara de entrada

(2);

- una segunda válvula (22) situada en la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2);
- una tercera válvula (23) situada en la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3);
- una cuarta válvula (24) situada en la conexión para entrada de aire (30) en la cámara intermedia (3);
- una válvula de tres vías situada en el primer colector (17) que dirige el agua al primer ramal (18) y al segundo ramal (19),
- una séptima válvula (35) situada en el segundo colector (34), y
- una válvula trifuncional (20) instalada en la tapa superior (7).

18.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 17, **caracterizado por** que los cartuchos de filtración (15), la primera placa de falso fondo (14), el cuerpo cilíndrico (5) y la segunda placa de falso fondo (37) forman un conjunto extraíble.

19.-Equipo de filtrado de agua mejorado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado por** que comprende un primer sensor de presión (31) en la cámara de entrada (2), un segundo sensor de presión (32) en la cámara intermedia (3) y un tercer sensor de presión (33) en la cámara de salida (4) que miden la presión en cada cámara (2, 3, 4), donde cada sensor de presión (31, 32, 33) incorpora una válvula que lo aísla del cuerpo principal (1).

20.- Procedimiento de filtración realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 10, y 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- recibir agua por el tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27),
- atravesar el agua el perfil filtrante (9) de dentro a fuera realizando así una etapa de desbaste, y pasando el agua a la cámara intermedia (3),
- en la cámara intermedia (3) hacer pasar el agua por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) de fuera a dentro,
- dirigir el agua hacia la cámara de salida (4) por el interior de los cartuchos de filtración (15);
- recibir el agua por la cámara de salida (4),
- enviar el agua al primer ramal (18) del primer colector (17) por el que sale el agua.

21.- Procedimiento de lavado de la cámara intermedia (3) realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 10, y 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- 5 - bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo,
- introducir el agua en la cámara de salida (4) a través del segundo ramal (19) del primer colector (17),
- hacer pasar el agua de la cámara de salida (4) hacia la cámara intermedia (3), con un flujo de agua de dentro a fuera por las fibras de las membranas de los cartuchos
- 10 de filtración (15),
- introducir aire a través de la conexión para entrada de aire (30),
- evacuar por la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3) el agua.

22.-Procedimiento de lavado de la cámara de entrada (2) realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 10, y 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo,
- introducir el agua en la cámara de salida (4) a través del segundo ramal (19) del primer colector (17),
- 20 - hacer pasar el agua de la cámara de salida (4) hacia la cámara intermedia (3), con un flujo de agua de dentro a fuera por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15),
- introducir aire a través de la conexión para entrada de aire (30),
- evacuar por la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3) el agua.
- 25 - abrir la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2),
- cerrar la tercera válvula (23) de la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3), y
- hacer fluir el agua desde la cámara intermedia (3) hacia la cámara de entrada (2) pasando el agua por el perfil filtrante (9) de fuera a dentro, arrastrando los sólidos retenidos en la superficie interior del perfil filtrante (9),
- 30 tal que el flujo de agua a través de la hélice (13) genera una rotación del eje longitudinal (11) arrastrando los cepillos (10) que limpian la superficie interior del perfil filtrante (9) y al abrir la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) el agua con sólidos retenidos por el perfil filtrante (9) sale por la segunda conexión (28) de la cámara de entrada (2).

23.-Procedimiento de aclarado de la cámara de entrada (2) y de la cámara intermedia (3) realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 10, y 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- realizar un lavado de la cámara de entrada (2) y de la cámara intermedia (3),
- 5 - abrir la primera válvula (21), la segunda válvula (22) de la cámara de entrada (2) y la tercera válvula (23) de la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3) con la cuarta válvula (24), la quinta válvula (25) y la sexta válvula (26) cerradas.

24.- Procedimiento de filtración realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- recibir agua por el tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27),
- hacer atravesar el agua el perfil filtrante (9) de dentro a fuera pasando el agua a la cámara intermedia (3) hasta contactar con la primera placa de falso fondo (14),
- 15 - hacer atravesar el agua la primera placa de falso fondo (14) por el interior de los cartuchos de filtración (15) y atravesar las fibras de las membranas de los citados cartuchos de filtración (15) de dentro a fuera, alcanzando el agua la cámara de salida (4) al atravesar las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15),
- recibir el agua por la cámara de salida (4), y
- 20 - enviar el agua al primer ramal (18) del primer colector (17) por el que sale el agua.

25.- Procedimiento de filtración tangencial realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- 25 - recibir agua por el tubo extraíble (8) a través de la primera conexión (27) y a través de la conexión auxiliar (36),
- recibir el agua en la cámara de entrada (2) y hacer pasar el agua por el perfil filtrante (9) de dentro a fuera pasando a la primera parte de la cámara intermedia (3a) hasta encontrar la primera placa de falso fondo (14) donde queda retenida,
- 30 - dirigir el agua por el interior de los cartuchos de filtración (15) de modo que una parte del agua pasa por las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) de dentro a fuera llegando a la cámara de salida (4) y parte del agua llega a la segunda parte de la cámara intermedia (3b),
- extraer el agua de la segunda parte de la cámara intermedia (3b) por el segundo colector (34) llegando a la cámara de entrada (2) por la conexión auxiliar (36), donde
- 35 vuelve a empezar un ciclo,

- recibir el agua por la cámara de salida (4), y
- enviar el agua de la cámara de salida (4) al primer ramal (18) del primer colector (17).

5 26.- Procedimiento de lavado realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 19 **caracterizado por** que comprende las siguientes etapas:

- bombear agua ya filtrada mediante unos medios externos al equipo
- 10 - introducir el agua en la cámara de salida (4) a través del segundo ramal (19) del primer colector (17),
- hacer pasar el agua de la cámara de salida (4) hacia la cámara intermedia (3) atravesando las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15) con un flujo de agua de fuera a dentro, provocando que los sólidos depositados en la superficie interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de filtración (15)
- 15 se separen de las citadas fibras, y
- evacuar por la salida de agua (29) de la cámara intermedia (3).

27.-Procedimiento de lavado mediante limpieza de desplazamiento realizado por el equipo de filtrado de agua mejorado definido en las reivindicaciones 1 a 4 y 11 a 19 **caracterizado**

20 **por** que comprende las siguientes etapas:

- introducir agua por la primera conexión (27),
- conducir el agua a través del perfil filtrante (9) de la cámara de entrada (2) hasta la cámara intermedia (3),
- conducir el agua por el interior de las fibras de las membranas de los cartuchos de
- 25 filtración (15) fluyendo a través de las citadas fibras hasta llegar a la segunda parte de la cámara intermedia (3b), y
- evacuar el agua por el segundo colector (34).

28.-Procedimiento de lavado mediante limpieza de desplazamiento según la reivindicación

30 27 **caracterizado por** introducir aire por la entrada de aire (30) tal que el aire introducido sube junto con el agua a través del interior de la fibra ayudando a arrastrar los sólidos retenidos en el interior de la fibra.

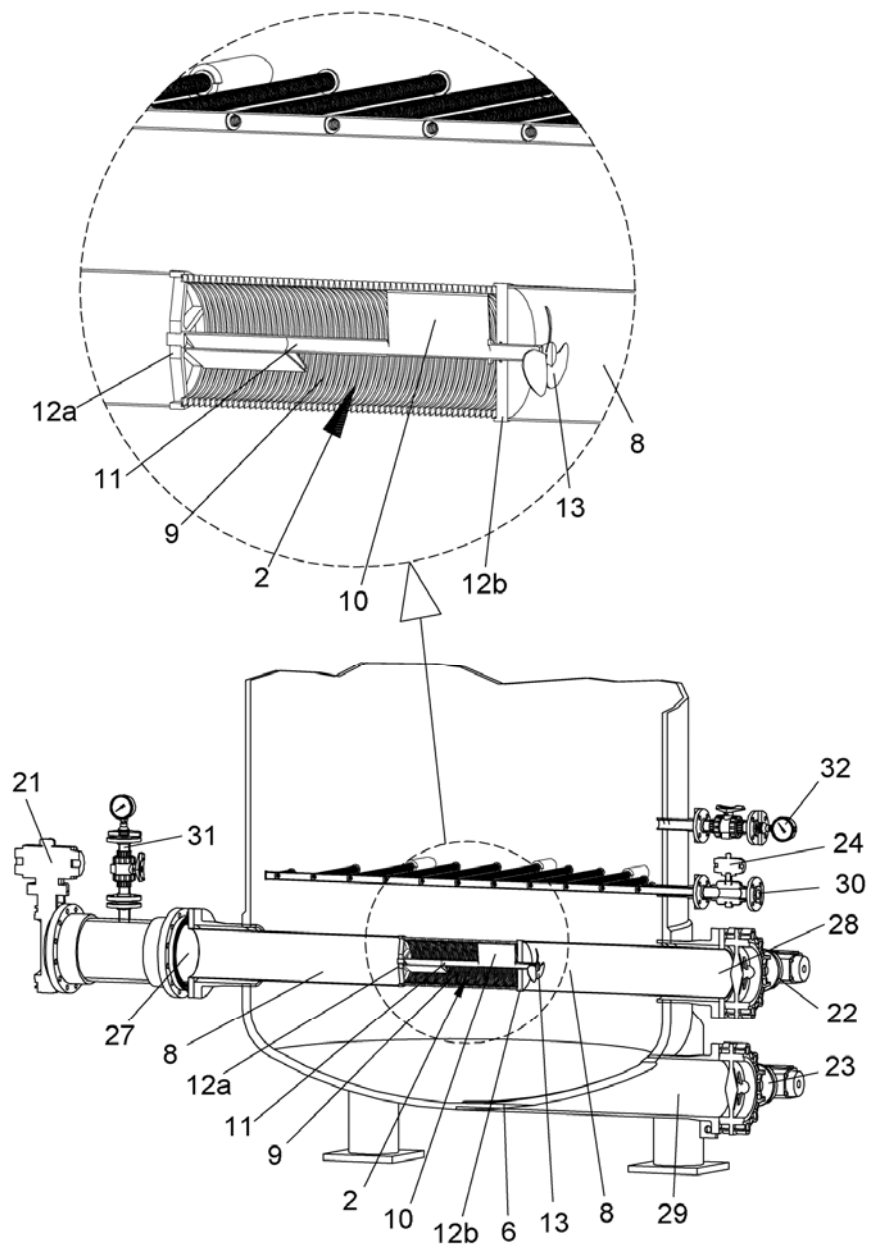


FIG. 1

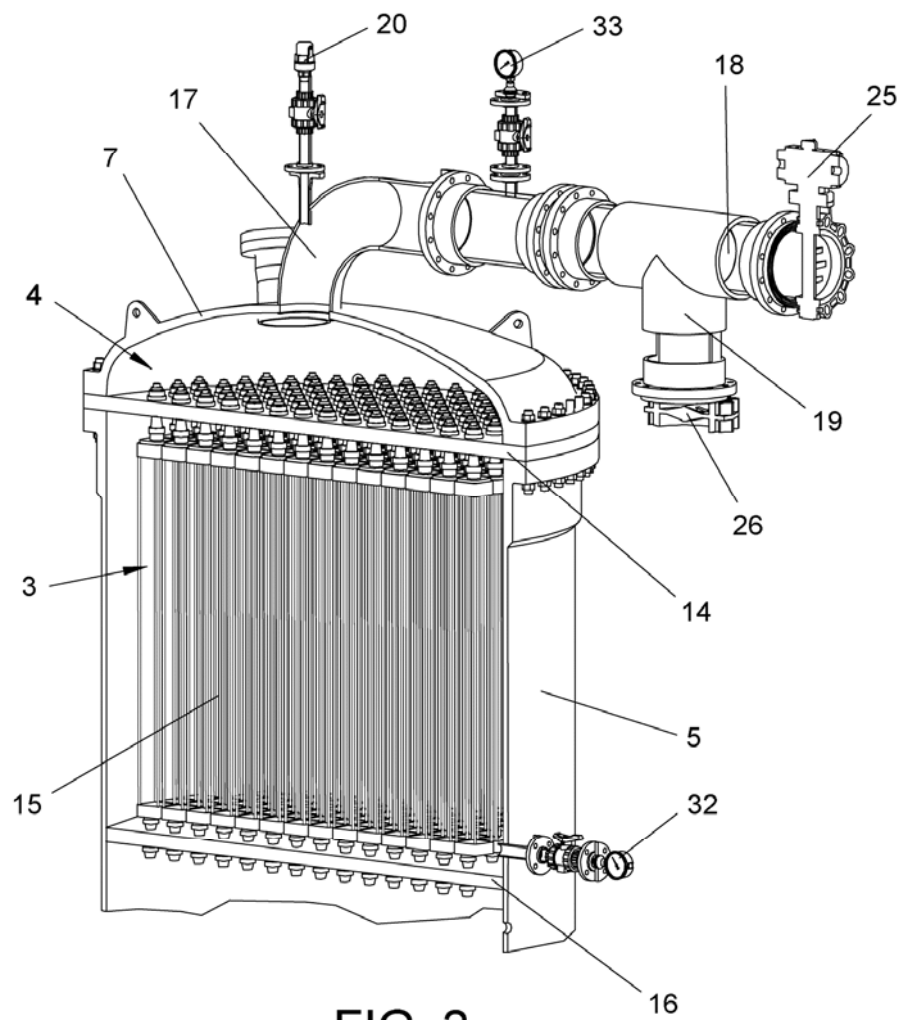


FIG. 2

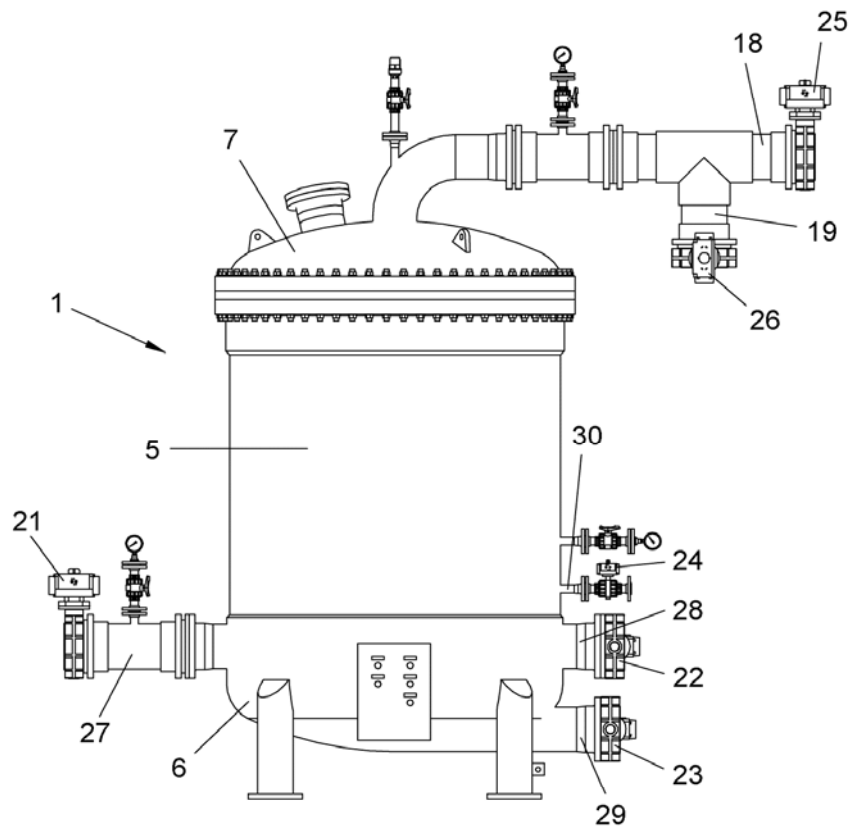


FIG. 3

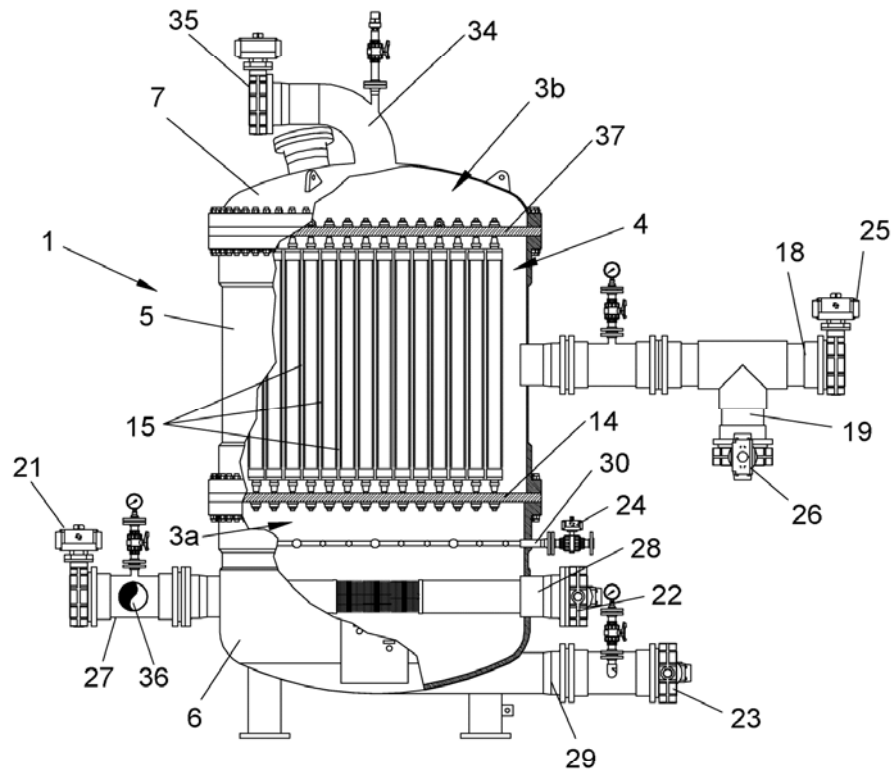


FIG. 4

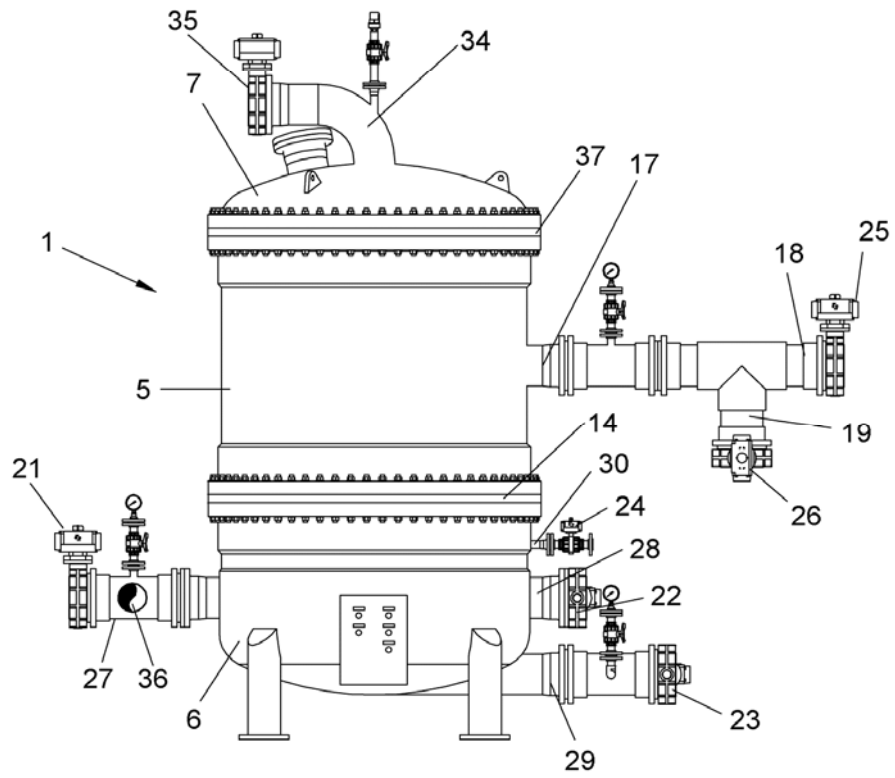


FIG. 5