

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 592 979**

21 Número de solicitud: 201631080

51 Int. Cl.:

**B01D 61/14** (2006.01)

**C02F 1/44** (2006.01)

**B01D 65/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**08.08.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**02.12.2016**

71 Solicitantes:

**CRESPO DE ANA, Ivan (100.0%)  
SANCHO PANZA, 17 - PORTAL 5 - 3º D  
28918 LEGANES (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**CRESPO DE ANA, Ivan**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Nuria**

54 Título: **Método y sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua.**

57 Resumen:

La presente invención se refiere a un método y un sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua que comprende las siguientes etapas: a) filtración donde el licor mezcla pasa a través de una membrana (50) de ultrafiltración cerámica de tal forma que se filtra una determinada cantidad de agua y se pasa un analizador, b) lavado HC (Hidraulic Clean) de la membrana (50) consistente en una primera fase de desplazamiento de la membrana (50) hacia un desagüe de partículas de gran tamaño con ayuda de la acción de una bomba de lavado (7) y en una segunda fase de contra lavado donde con ayuda de la acción inversa de la bomba de lavado (7) se pasa el agua previamente filtrada a través de la membrana.

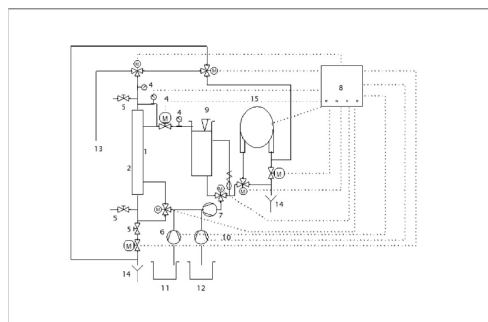


FIG. 1

ES 2 592 979 A1

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua

### **Campo de la invención**

5 La presente invención se centra el campo del tratamiento y depuración de aguas residuales y más concretamente en un método y un sistema para la filtración tangencial para licor mezcla.

### **Antecedentes de la invención**

10 Actualmente hay una preocupación creciente en la sociedad por la sostenibilidad del medio ambiente tanto en la optimización de recursos energéticos como en la generación de residuos.

15 Las Estaciones Depuradoras de Agua Residual, (EDAR), son un claro ejemplo del buen hacer de las instituciones para el cuidado del medio ambiente. En ellas el agua residual procedente de municipios y/o industrias, se limpia para devolverlo al cauce de ríos y arroyos en condiciones óptimas para que no suponga un problema sobre el medio en el que se vierte.

Claro está que este proceso de limpieza del agua, no es gratuito, hay que aportar unos recursos, los cuales son de diferente naturaleza. En este documento nos concentraremos en los que afectan al tema que vamos a tratar, optimización energética, impacto medioambiental y económico.

20 Las EDAR, son grandes consumidoras de energía eléctrica, por ello hay una preocupación amplia en la optimización de los consumos de la misma. En concreto el reactor biológico de estas plantas, el cual simboliza el corazón del funcionamiento de las mismas, es el gran demandante de energía.

25 Para la optimización del consumo de energía eléctrica y de también de reactivos que se utiliza en este reactor, hay un sinfín de instrumentación y sistemas que monitorizan en tiempo real los parámetros de funcionamiento del mismo, llegando a un acuerdo óptimo, integrando todos estos equipos, entre la limpieza del agua vertido al arroyo y el consumo energético del mismo.

Para analizar los parámetros químicos del agua, hay una gran variedad de instrumentos,

que necesitan que este agua, esté libre de sólidos en suspensión, para no falsear las medidas que más tarde, servirán para optimizar los consumos tanto eléctrico como de reactivo en el reactor biológico.

Para conseguir filtrar esta agua, hay diferentes sistemas comerciales que presentan unos u  
5 otros problemas de operación.

### **Descripción de la invención**

Es necesario ofrecer una alternativa al estado de la técnica que cubra las lagunas encontradas en la misma y por tanto, al contrario de las soluciones existente, esta invención propone un método de filtración tangencial para licor mezcla de agua que comprende las  
10 siguientes etapas: a) filtración donde el licor mezcla pasa a través de una membrana (50) de ultrafiltración cerámica de tal forma que se filtra una determinada cantidad de agua y se pasa un analizador, b) lavado HC (*Hidraulic Clean*) de la membrana (50) consistente en una primera fase de desplazamiento de la membrana (50) hacia un desagüe de partículas de gran tamaño con ayuda de la acción de una bomba de lavado (7) y en una segunda fase de  
15 contra lavado donde con ayuda de la acción inversa de la bomba de lavado (7) se pasa el agua previamente filtrada a través de la membrana.

También la invención propone un sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua dispuesto para aplicar el método anterior donde al menos comprende un filtro cerámico para  
20 filtración tangencial (1), un cartucho de alojamiento del filtro (2), un indicador de presión diferencial (4), un bomba de dosificación de reactivo CEB (6), una bomba de dosificación CIP (10), una bomba de lavado (7), un controlador de lógica programable (PLC) con un interfaz hombre máquina (HMI) (8), un depósito de agua filtrada (9) y un sistema de conducción hidráulico.

El sistema y el método de filtración tangencial que en esta invención se describe, viene a  
25 solventar esos problemas; con él, no solo se optimizan los consumos de energía eléctrica y reactivo de las EDAR, si no que se optimiza también el recurso humano, puesto que es un sistema relativamente autónomo, que reduce considerablemente las horas hombre de operación y mantenimiento de un sistema de filtración convencional.

Adicionalmente, se consigue un agua filtrada libre de todo solido en suspensión, lo cual  
30 redundando en la veracidad de la medida del instrumento que se vaya a alimentar, siempre que esté debidamente calibrado.

**Breve descripción de las figuras**

Con el objetivo de ayudar a comprender las características de la invención, según una realización práctica preferida de la misma y con el fin de complementar esta descripción, se adjuntan las siguientes figuras como parte integral de la misma, que tienen un carácter  
5 ilustrativo y no limitativo:

Figura 1. Muestra una representación esquemática de los elementos que forma parte del sistema objeto de la presente invención.

Figura 2. Muestra representación gráfica de la membrana de filtración utilizada en la presente invención.

**Descripción detallada de la invención**

Los elementos definidos en esta descripción detallada se proporcionan para ayudar a una comprensión global de la invención. En consecuencia, los expertos en la técnica reconocerán que variaciones y modificaciones de las realizaciones descritas en este documento pueden realizarse sin apartarse del alcance y espíritu de la invención. Además,  
15 la descripción detallada de las funciones y elementos suficientemente conocidos se omiten por razones de claridad y concisión.

La invención describe un sistema complejo compuesto por varios equipos sencillos que juntos y bien configurados consiguen el objetivo para el que está diseñado, producir un agua filtrada para su utilización en instrumentos de medida de parámetros químicos del agua,  
20 partiendo del licor mezcla, es decir, del agua residual cruda o sedimentada y lodos activados, de un reactor biológico u otras aguas más desconcentradas.

Los componentes que conforman el conjunto, tal y como se muestra en figura 1, son:

- Filtro cerámico para filtración tangencial (1).
- Cartucho de alojamiento del filtro (2).
- 25 - Manómetro (3), utilizados como indicativo de la presión de entrada y/o salida del filtro, es decir, no intervienen en el proceso automático en sí mismo, aunque dan información al operador. Pueden varios situados en distintos puntos del sistema.
- Indicador de presión diferencial (4)

- Valvulería neumática (5), hace referencia al conjunto de válvulas actuadas mediante un actuador, es cual se mueve gracias a la energía aportada mediante el aire comprimido y comandadas mediante señales eléctricas. Es decir, un conjunto de válvulas que permite mover los líquidos de unos elementos a otros.
- 5 - Bombas de dosificación de reactivo CEB (6) y CIP (10).
- Bomba de lavado (7).
- PLC+HMI (8), es decir un Controlador de Lógica Programable (PLC) y un interfaz hombre máquina (HMI) que permiten programar el método propuesto en la invención y controlar todo el proceso, a través de un autómata de estados.
- 10 - Depósito de agua filtrada (9).
- Sistema de conducción hidráulico.
- Sistema de conducción neumático.
- Indicador de caudal de agua filtrada.
- Valvulería manual.
- 15 - Niveles de depósito agua filtrada

El sistema está conectado a una fuente de alimentación eléctrica (13) y cuenta con elementos para desagüe (14).

En base a la finalidad de la aplicación, se describe el funcionamiento del sistema en diferentes fases, las cuales son complementarias y no se concibe el buen funcionamiento del equipo si todas no están operativas.

a. Filtración.

Es la parte más importante del funcionamiento del equipo, para lo que realmente está diseñado, aunque las demás fases de funcionamiento como se explicado anteriormente son igual de importantes, ya que sin ellas la filtración, no se mantendría en el tiempo.

25 La filtración se realiza a través de una membrana (50) de ultrafiltración cerámica ubicada en el filtro cerámico (1) y en un proceso de filtración tangencial. El licor mezcla pasa por el interior de la membrana (50) para que una cantidad de agua seleccionada a través del

accionamiento de la válvula del rotámetro se filtre y se envíe al analizador que se ha descrito en los antecedentes.

5 El licor mezcla es impulsado por una bomba desde la arqueta de donde se quiere coger la muestra, se pasa por la membrana (50) y se devuelve a la misma arqueta. Las condiciones de funcionamiento a la entrada de la membrana (50), tienen que ser de al menos un caudal de 2 m<sup>3</sup>/h y de 2 bar de presión.

10 El sistema permanecerá en este estado, hasta que cumpla una de las dos condiciones que el operador marque en cuanto a tiempo o presión diferencial entre la entrada de licor mezcla y agua filtrada. Cuando una de estas dos condiciones se cumpla el sistema pasará al siguiente estado, lavado HC (*Hydraulic Clean* - lavado hidráulico). En principio no hay unos tiempos pre-establecidos, ni presiones de funcionamiento concretas y específicas, ya que dependerá del cada caso concreto y se establecerán en la puesta en marcha de cada equipo instalado. Se podría establecer, aun así, un tiempo de base o preferente de una hora y/o una presión diferencial de 0.7 bar para la realización de un lavado HC.

15 b. Lavado HC.

Como se ha indicado anteriormente, el lavado HC comenzará cuando se cumpla una de esas dos condiciones seleccionadas por el operador.

Este lavado se realiza de modo preventivo para evitar la obturación del filtro. Consta de dos partes bien diferenciadas.

20 i. Desplazamiento.

25 El lavado HC, comienza con el desplazamiento del licor mezcla de dentro de la membrana (50), este se realiza por medio de la valvulería (5) automática. El autómatas dispone la valvulería (5) en posición de desplazamiento para luego accionar la bomba de lavado (7) y meter agua filtrada en el sentido contrario al que el licor mezcla pasa normalmente. Con ello se consigue el desplazamiento hacia el desagüe de partículas de gran tamaño que puedan obturar alguno de los canales de la membrana (50). En la figura 2 puede verse la disposición de los canales de una membrana (50) tipo que se utiliza en el sistema.

Tras realizarse este desplazamiento, se para a la segunda fase del lavado HC, el contra lavado.

30

ii. Contra lavado

Tras haber terminado el desplazamiento el autómata, para la bomba de lavado y dispone las válvulas automáticas en posición de contra lavado, a continuación activa la bomba de lavado, la cual toma el agua del depósito de agua filtrada.

5 En este caso el agua previamente filtrada, pasa a través de la membrana (50) en sentido inverso al que lo haría en el funcionamiento normal de filtrado.

Con ello, se consigue despegar partículas finas que puedan obturar el poro por donde se tiene que filtrar el agua.

10 Al finalizar el lavado HC, el sistema, comandado a través del autómata, vuelve a la posición de filtrado.

El ensuciamiento de la membrana (50), se mide a través de la presión diferencial, esta, irá creciendo cuanto más obturado este el poro de la misma. Por ello tomando este valor como referencia o una cantidad determinada de lavado HC, siguiendo un criterio de limpieza preventivo, se activará un lavado con reactivos químicos, llamado lavado CEB (*Chemical Enhanced Backflush*). El valor de dicha medición es en continuo con el medidor de presión diferencial que marca el grado de ensuciamiento, a mayor presión diferencial, mayor ensuciamiento. Como se ha indicado anteriormente los valores depende de cada puesta en marcha, y son configurables en el PLC.

c. Lavado CEB (*Chemical Enhanced Backflush*).

20 Las condiciones de comienzo de este lavado, las marcará el operador a través de los criterios que se han comentado anteriormente e introduciendo en el autómata consignas de presión diferencial límite o nº de lavados HC, para comienzo del lavado CEB.

El lavado CEB, se divide en varias fases, las cuales se describen a continuación.

i. Desplazamiento con adición de reactivos.

25 Como en el lavado HC, el autómata tras haber parado el filtrado, posiciona las válvulas en posición de desplazamiento. Tras el posicionamiento se activa la bomba de lavado (7) y a la vez se activa la bomba de adición de reactivo CEB (6), durante un tiempo que el operador seleccionará, este será el suficiente para la parte interior de la membrana (50) quede rellena de agua filtrada con el reactivo CEB, en ese momento las bombas pararán.

ii. Empapamiento de la membrana (50).

En este empapamiento, la membrana (50) permanecerá sumergida en el agua con reactivo que le hemos introducido en su interior, con ello conseguiremos, ablandar las posibles incrustaciones en los poros de la cara interior de la membrana (50).

5 iii. Contra lavado CEB.

Es la misma fase que el contra lavado en el lavado HC, con él se consigue que las partículas ablandadas mediante del reactivo, y que estaban incrustadas en la cara interna de la membrana (50), se desprendan para poder ser eliminadas por el desagüe.

Tras finalizar todas estas fases, el sistema vuelve a estado de filtrado.

10 Para garantizar el funcionamiento óptimo a lo largo del tiempo, hay que realizar una regeneración de la membrana (50), si la presión diferencial sube de una consigna establecida o al menos una vez cada 6 meses. La regeneración de la membrana (50) se realizara con una petición del operador al autómata. Esta regeneración se realiza a través del lavado CIP (*Clean In Place*).

15 d. Lavado CIP (*Clean In Place*).

El lavado CIP, es también un lavado químico, que a diferencia del lavado CEB (*Chemical Enhanced Backflush*), se realiza a una temperatura alta y con el reactivo específico de lavado CIP proporcionado por la bomba CIP (10). Adicionalmente, se produce una recirculación del agua caliente con reactivo por la cara interior de la membrana (50).

20 Mediante este lavado, la cara interna de la membrana (50), quedará totalmente limpia, ya que este sistema es una limpieza profunda de la misma.

Las fases del lavado CIP se describen a continuación.

i. Calentamiento depósito CIP.

25 La primera fase de la limpieza CIP, es el calentamiento del depósito CIP. Cuando el operador da la orden de realizar el lavado CIP, el autómata, activa el calentamiento del depósito CIP activando la resistencia de calentamiento. Mientras tanto el sistema puede seguir filtrando, ya que son procesos compatibles. Tras un tiempo determinado por el operador, se pasa a la siguiente fase del lavado CIP.



ii. Desplazamiento CIP.

Lo siguiente, es garantizar que no queden restos de licor mezcla dentro de la membrana (50) y el tubo por el que se recirculará el agua caliente con el reactivo, para ello se realiza un desplazamiento al igual que en el lavado HC y CEB.

5 iii. Recirculación CIP.

Tras finalizar el desplazamiento y teniendo el deposito CIP caliente, el autómatas, posicionara las válvulas en el modo recirculación, una vez realizado este paso, se activará la bomba de lavado, que recirculará el agua caliente por el interior de la membrana (50). Al mismo tiempo se produce la fase de dosificación de reactivo.

10 La duración del tiempo de recirculación la seleccionará el operador.

iv. Dosificación reactivo CIP.

A la misma vez que la bomba de lavado comienza a recircular el agua, la bomba de dosificación de reactivo CIP, comenzará a dosificar reactivo durante el tiempo que determine el operador, una vez finalizado el tiempo esta bomba permanecerá en reposo.

15 v. Limpieza deposito CIP.

Finalizado el tiempo de recirculación, el autómatas, posicionará las válvulas para desplazar y limpiar tanto el interior de la membrana (50) como el interior del depósito CIP, una vez posicionadas las válvulas, la bomba captará agua del depósito de agua filtrada y limpiará todo el sistema.

20 vi. Contra lavado CIP.

El final del lavado CIP es un contra lavado similar al que se realiza en los procesos de HC y CEB.

Como puede verse a través der los de procesos descritos anteriormente, se consigue solventar un problema que otros sistemas comerciales solventan de otras formas menos eficientes. Se ha conseguido una aplicación, con un mantenimiento muy bajo y con un nivel  
25 de autonomía bastante alto.

Con este equipo se obtiene un agua de una calidad excepcional para los analizadores de parámetros químicos del agua. El agua se filtra con un tamaño de poro tan pequeño que no

existen posibles interferencias por aparición de sólidos en suspensión que hayan pasado el filtro.

Con este equipo el agua filtrada solamente contiene la materia disuelta en el agua, todo lo demás queda retenido en el filtro.

## REIVINDICACIONES

1. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua caracterizado porque comprende las siguientes etapa:

5 a) filtración donde el licor mezcla pasa a través de una membrana (50) de ultrafiltración cerámica de tal forma que se filtra una determinada cantidad de agua y se pasa un analizador,

10 b) lavado HC (*Hidraulic Clean*) de la membrana (50) consistente en una primera fase de desplazamiento de la membrana (50) hacia un desagüe de partículas de gran tamaño con ayuda de la acción de una bomba de lavado (7) y en una segunda fase de contra lavado donde con ayuda de la acción inversa de la bomba de lavado (7) se pasa el agua previamente filtrada a través de la membrana.

15 2. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 1 caracterizado porque si el valor de suciedad de la membrana (50) medido a través de la presión diferencial al finalizar la b) es superior a un determinado valor o si el número de lavados HC realizados superior a un determinado número se llevan a cabo las siguiente etapas:

c) lavado CEB (*Chemical Enhanced Backflush*), donde se realizan al siguiente sub-etapas:

20 i. se activa la bomba de lavado (7) y la bomba de adición de reactivo CEB (5) durante un tiempo determinado de tal forma que dicha membrana (50) queda rellena de agua filtrada con reactivo CEB,

ii. se mantiene la membrana (50) durante un determinado tiempo preestablecido,

25 iii. desplazamiento de la membrana (50) hacia un desagüe de partículas de gran tamaño con ayuda de la acción de una bomba de lavado (7)

iv. contra lavado donde con ayuda de la acción inversa de la bomba de lavado (7) se pasa el agua previamente filtrada a través de la membrana,

d) lavado CIP (*Clean In Place*), donde se realizan al siguiente sub-etapas:

i. se calienta el depósito CIP (12) a través de una resistencia,

- ii. desplazamiento de la membrana (50) hacia un desagüe de partículas de gran tamaño con ayuda de la acción de la bomba de lavado (7),
  - iii. recirculación del agua caliente con el reactivo dosificado, donde la recirculación se realiza con ayuda de la bomba de lavado (7) que pasa el agua caliente con el reactivo la membrana (50) a la vez que la bomba de dosificación de reactivo (10) dosifica el reactivo que se mezcla con el agua caliente,
  - iv. limpieza del depósito CIP (12) y de la membrana (50) con ayuda de la bomba de lavado (7),
  - v. contra lavado donde con ayuda de la acción inversa de la bomba de lavado (7) se pasa el agua previamente filtrada a través de la membrana.
3. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 1 donde el caudal de funcionamiento de la membrana (50) a la entrada es al menos de 2 m<sup>3</sup>/h y 2 bar de presión.
  4. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 1 donde la etapa a) de filtración se mantiene durante un tiempo determinado o mientras nos alcance un nivel de presión diferencial determinado entre la entrada de licor mezcla y el agua filtrada.
  5. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 4 donde dicho tiempo determinado es aproximadamente una hora y donde dicho nivel presión diferencial es de 0.7 bares.
  6. Método de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 1 donde dicha fase dura hasta que se alcance una determinada presión diferencial entre la entrada de licor mezcla y el agua filtrado o durante un determinado tiempo preestablecido.
  7. Sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua dispuesto para aplicar el método de la reivindicación 1 caracterizado por que al menos comprende un filtro cerámico para filtración tangencial (1), un cartucho de alojamiento del filtro (2), un indicador de presión diferencial (4), un bomba de dosificación de reactivo CEB (6), una bomba de dosificación CIP (10), una bomba de lavado (7), un controlador de lógica programable (PLC) con un interfaz hombre máquina (HMI) (8), un depósito de agua

filtrada (9) y un sistema de conducción hidráulico.

- 5
8. Sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua según la reivindicación 7 donde adicionalmente el sistema incluye un sistema de conducción neumático, valvulería neumática, valvulería manual, un indicador de caudal de agua filtrada, al menos un manómetro, al menos un nivel de medición de agua filtrada, una fuente de alimentación eléctrica (13) y al menos un elemento para desagüe (14).

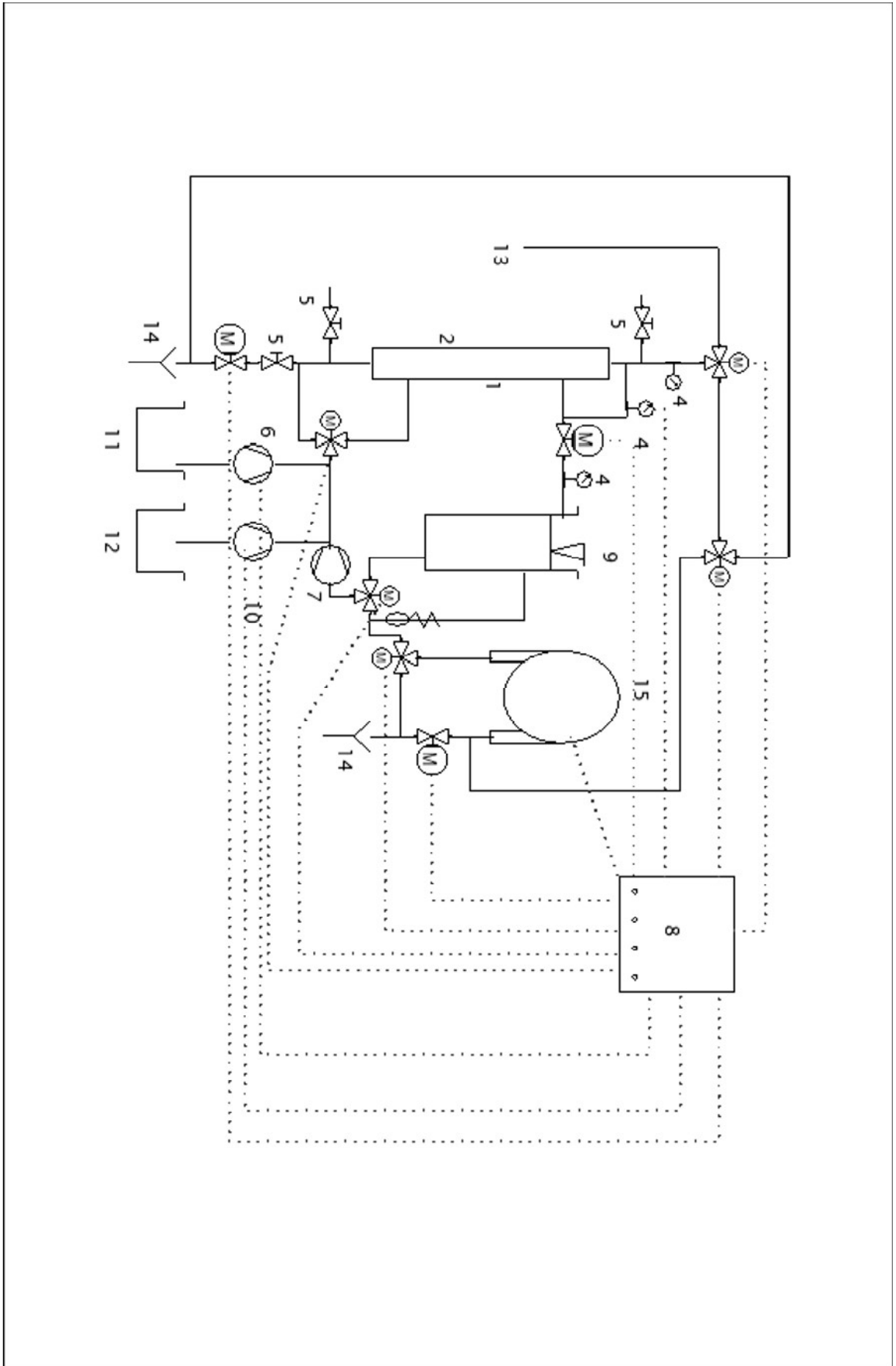


FIG. 1



②① N.º solicitud: 201631080

②② Fecha de presentación de la solicitud: 08.08.2016

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 0110540 A2 (MICROFILTRATION TECHNOLOGY APS et al.) 15/02/2001, Reivindicaciones; resumen.	1, 7
A	US 2014262253 A1 (HIGGINS RICHARD et al.) 18/09/2014, Reivindicaciones; resumen.	1, 7
A	EP 1782874 A1 (KESKUSLABORATORIO) 09/05/2007, reivindicaciones; resumen.	1, 7

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
24.11.2016

Examinador  
R. E. Reyes Lizcano

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**B01D61/14** (2006.01)

**C02F1/44** (2006.01)

**B01D65/06** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B01D, C02F

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI



Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 24.11.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 0110540 A2 (MICROFILTRATION TECHNOLOGY APS et al.)	15.02.2001

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención es un método de filtración tangencial para licor mezcla de agua y a un sistema de filtración tangencial para licor mezcla de agua dispuesto para aplicar el método.

En relación a la reivindicación independiente 1, que hace referencia al método, el documento D01 (resumen; reivindicaciones) divulga un método de filtración tangencial adecuado para ultrafiltración de un fluido que utiliza una membrana permeable entre el retenido y el permeado del fluido para retener partículas presentes en dicho fluido en dicho retenido, comprendiendo el método las etapas de:

- aplicar de una primera diferencia de presión entre el retenido y el permeado para impulsar el fluido a través de la membrana en una dirección de filtrado y hacer que el fluido fluya a lo largo de la superficie de la membrana enfrentada al retenido durante una fase de filtración;
- contralavar periódicamente de la membrana mediante la aplicación de una segunda diferencia de presión entre el permeado y el retenido durante un periodo de tiempo para conducir el fluido de vuelta a través de la membrana en una dirección de contralavado durante una fase de contralavado; y
- permitir el flujo de retenido con respecto a la membrana durante dicha fase de contralavado de tal manera que se consiga un transporte sustancial de retenido a lo largo de y/o lejos de todas las porciones de la superficie de la membrana enfrentada al retenido durante dicha fase de contralavado.

Sin embargo, el documento D01 no divulga un método de filtración tangencial que comprenda las características técnicas definidas en la reivindicación 1, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 1, y sus dependientes 2 a 6, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 6.1 y 8.1 LP).

En relación a la reivindicación independiente 7, que hace referencia al sistema, el documento D01 (resumen; reivindicaciones) divulga una instalación de filtración tangencial para eliminar partículas de un fluido por ultrafiltración que comprende:

- una membrana permeable que tiene un lado de retención y un lado de permeado y está dispuesta en un alojamiento que tiene una entrada de alimentación y una salida de retenido, teniendo el alojamiento también una salida de permeado y una entrada de permeado o una salida y entrada de permeado combinadas;
- primeros medios de generación de presión para generar una primera diferencia de presión entre el lado del retenido y el lado del permeado para impulsar el fluido a través de la membrana en una dirección de filtración y hacer que el fluido fluya a lo largo de la superficie de la membrana enfrentada al retenido durante una fase de filtración;
- segundos medios generadores de presión para generar periódicamente una segunda diferencia de presión entre el lado del permeado y el lado del retenido durante un periodo de tiempo para impulsar el fluido a través de la membrana en una dirección de contralavado durante una fase de contralavado; y
- medios para permitir el flujo de retenido con relación a la membrana durante dicha fase de contralavado, de tal manera que se consiga un transporte sustancial de retenido a lo largo de y/o lejos de todas las porciones de la superficie de la membrana enfrentada al retenido durante dicha fase de contralavado.

Sin embargo, el documento D01 no divulga un sistema de filtración tangencial que comprenda las características técnicas definidas en la reivindicación 7, y se considera que dichas características técnicas no serían evidentes para un experto en la materia.

Por lo tanto, la reivindicación independiente 7, y su dependiente 8, cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva a la vista del estado de la técnica conocido (art. 6.1 y 8.1 LP).