

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 595 939**

21 Número de solicitud: 201630905

51 Int. Cl.:

**C02F 1/40** (2006.01)

**C11B 1/10** (2006.01)

**C02F 103/26** (2006.01)

**C02F 103/32** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**01.07.2016**

30 Prioridad:

**02.07.2015 PT 108658**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.01.2017**

Fecha de la concesión:

**23.02.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**02.03.2018**

73 Titular/es:

**RAUSCHERT PORTUGUESA, S.A (100.0%)  
ESTRADA NACIONAL, 249-4  
TRAJOUCE 2785-034 SÃO DOMINGOS PT**

72 Inventor/es:

**DA CUNHA DIAS, Diamantino Manuel**

74 Agente/Representante:

**DURÁN MOYA, Carlos**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA EL RECICLAJE Y REUTILIZACIÓN DE EFLUENTES LÍQUIDOS RESULTANTES DE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA**

57 Resumen:

Procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva.

La presente invención se refiere a un procedimiento para reciclar y reutilizar efluentes líquidos de la extracción de aceite de oliva, que comprende las siguientes etapas: pasar el agua residual de lavado o vegetal por un sistema de filtración que comprende, como mínimo, un filtro colocado aguas abajo del equipo de separación; introducir las aguas recicladas en un tanque de compensación con agua potable, colocado aguas arriba de los equipos de separación para el procedimiento de extracción del aceite de oliva; reintroducir la mezcla de agua en la unidad de separación de fases. El procedimiento de la presente invención está dirigido a reducir el consumo de agua potable, reciclar las aguas residuales y también, por otra parte, evitar que se desperdicien algunos compuestos, tales como los fenólicos, en estas aguas problemáticas.

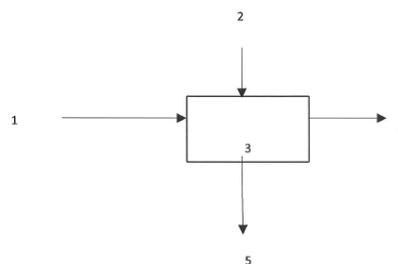


FIG.1

ES 2 595 939 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva

5

### **SECTOR DE LA INVENCIÓN**

La presente invención se refiere a la producción de aceite de oliva, más específicamente a la fase de la extracción del aceite de oliva.

10

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN**

El aceite de oliva es un producto alimenticio rico en vitaminas y antioxidantes que se utiliza como condimento, dado que proporciona a los alimentos un sabor y aroma peculiares. Se produce a partir de las olivas, el fruto del olivo. Es un alimento clásico en la cocina contemporánea, ampliamente utilizado en la dieta mediterránea. Por lo general, está presente en la mayor parte de las cocinas. El aceite de oliva también tiene ventajas en términos de salud, dado que contribuye a reducir el riesgo de ataque al corazón, diabetes, ayuda a la digestión y previene la formación de piedras y también algunos tipos de cáncer.

15

La calidad del aceite se determina por región, variedad y grado de madurez de las olivas, el estado de los productos (que influye en el grado de acidez del aceite de oliva), el procedimiento de extracción, el modo de conservación y la edad del aceite de oliva.

20

La producción del aceite de oliva implica una serie de etapas que van desde la recolección de las olivas hasta el almacenamiento del aceite de oliva, incluyendo una serie de transformaciones que permiten la producción del mismo y asegurar su calidad. Los procedimientos tradicionales del procesamiento de las olivas están siendo actualmente sustituidos por procedimientos de extracción modernos.

25

En la actualidad, la extracción del aceite de oliva virgen genera diversos tipos de residuos: residuos sólidos, líquidos y semisólidos.

30

En el sistema de centrifugación continuo de tres fases, se obtienen una fase oleosa (20%), un residuo sólido (30%) y una fase acuosa (50%). Esta fase acuosa, combinada con las aguas del lavado de las olivas y las resultantes del procesamiento, se denomina comúnmente como "aguas residuales del molino de aceitunas" y contiene los tejidos blandos

35

de la pulpa de la oliva y una emulsión aceitosa muy estable (Borja y otros, 1995). Este procedimiento de extracción da un rendimiento de aproximadamente 1,25 l de aguas residuales del molino de aceitunas por kg de olivas procesadas.

5 Si la extracción de aceite de oliva virgen se lleva a cabo mediante un sistema de centrifugación de dos fases continuo (que es un sistema más ecológico y también más comúnmente utilizado), la cantidad de aguas residuales producida es 0,25 l por cada kg de olivas procesadas (Borja y otros, 2006). Este sistema de extracción genera los siguientes  
10 residuos: aguas del lavado de las olivas, aguas de lavado y purificación del aceite de oliva y también lodo líquido, conocida como orujo húmedo de oliva (Raposo y otros, 2003).

El agua resultante del lavado del aceite de oliva contiene altos niveles de materia orgánica, siendo éstos atribuibles principalmente a su contenido en compuestos fenólicos que depende del grado de cultivo y el respectivo grado de maduración, así como del volumen de  
15 agua utilizado para el lavado (Borja y otros, 2006).

En el procedimiento de extracción de aceite de oliva, ya sea a través de un sistema de dos fases, un sistema de tres fases o el sistema tradicional con una prensa, no sólo se desperdician grandes cantidades de agua potable en el denominado lavado del aceite, sino  
20 también del agua vegetal resultante del propio procedimiento de extracción del aceite de oliva. Al mismo tiempo, el agua residual resultante arrastra consigo algunos compuestos de gran interés comercial en cuanto a la valorización del aceite de oliva, tales como los compuestos fenólicos. Estos compuestos tienen propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y anticoagulantes, que son altamente beneficiosas para la salud.

25 De este modo, la presente invención, está dirigida, mediante un procedimiento de reciclaje y utilizando sistemas de filtración, a forzar el agua vegetal o agua de lavado, después de la filtración, a reentrar como agua reciclada en el procedimiento de lavado del aceite de oliva o en el decantador horizontal o incluso en otra fase en la que la reintroducción del agua  
30 reciclada se ha probado que es ventajosa. Cualquiera de estas aguas se puede reciclar de forma independiente o simultánea.

En cuanto a la fase de extracción, ninguna de las soluciones existentes actualmente reutiliza el agua vegetal y/o el agua de lavado y la reintroduce nuevamente en el procedimiento para  
35 que el agua potable se reserve y no se desperdicien los dichos compuestos fenólicos.

La tabla I muestra el intervalo de variación de la composición física y química del agua generada durante el lavado de las olivas y la purificación del aceite de oliva, obtenido en una muestra de 6 molinos situados en España, en las provincias de Córdoba y Jaén (adaptado de Borja y otros, 2006).

5

**Tabla I** –Intervalos de variación de la composición física y química de las aguas de lavado generadas en sistemas continuos de dos fases (adaptado de Borja y otros, 2006).

Parámetros físicos y químicos								
Efluente	pH	ST <sup>1</sup> (%)	TSS <sup>2</sup> (%)	Cenizas (%)	Materia orgánica (%)	DBO <sub>5</sub> <sup>3</sup> (mg l <sup>-1</sup> )	DQO <sup>4</sup> (mg l <sup>-1</sup> )	Contenido en fenoles (mg l <sup>-1</sup> )
Aguas de lavado del aceite de oliva	5.11-5.73	0.15 - 1.47	-	0.04 - 0.10	0.10-1.4 2	465 - 915	2874 - 12078	86-373

10 Leyendas: ST<sup>1</sup> = sólidos totales; TSS<sup>2</sup> = total de sólidos en suspensión; DBO<sub>5</sub><sup>3</sup> = demanda bioquímica de oxígeno (DBO) determinada después de 5 días y DQO<sup>4</sup> = demanda química de oxígeno (DQO).

15 Los resultados presentados en la tabla I nos permiten concluir que, especialmente debido a su carga orgánica, estos efluentes no se pueden liberar al medio acuático natural sin ningún tratamiento. Los valores de DBO<sub>5</sub> y DQO de estas aguas están por encima de los límites de descarga legal en ambientes acuáticos naturales.

20 Su utilización como agua de riego tiene también algunas limitaciones, ya que algunos de los compuestos fenólicos tienen propiedades fitotóxicas. Tradicionalmente, la solución adoptada ha sido su almacenamiento en estanques de evaporación grandes. Sin embargo, la utilización de estos estanques presenta varias desventajas, tales como la capacidad limitada y la emisión de olor debido a la fácil ocurrencia de procesos fermentativos.

25 Por otro lado, las importantes propiedades biológicas de los compuestos fenólicos existentes plantean la necesidad de su recuperación por medio de la valorización del aceite de oliva y/u otras utilidades.

La literatura existente da a conocer una serie de procedimientos biológicos, aerobios o anaerobios para el tratamiento de estas aguas (Ammary, 2005; Borja y otros, 2006), es decir, procesos de oxidación avanzados, tales como la ozonización, adición del reactivo de Fenton, oxidación electroquímica (Marqués, 2001) o diversas combinaciones de los mismos (Khoufi y otros, 2006). Sin embargo, además de ser generalmente bastante caros, dado que su objetivo es la degradación de la materia orgánica, inevitablemente conducen a la pérdida de los compuestos fenólicos.

La utilización de procedimientos de filtración, que incluye los de membrana, además de resolver el problema ambiental causado por estas aguas, también permite la recuperación de los compuestos fenólicos contenidos en ellos. Los procedimientos de membrana son muy adecuados para esta valorización porque no requieren áreas grandes en comparación con otros procedimientos, tales como procesos biológicos, que son no destructivos e implican un menor consumo de energía (Madimu y otros, 2012). Además, las membranas son muy versátiles, permitiendo que los distintos componentes de una solución se separen en base a las diferencias en tamaño, como ocurre en la microfiltración, ultrafiltración y también, en parte, en la nanofiltración, o en las diferencias con respecto a otras características que afectan su permeabilidad, tales como la solubilidad y capacidad de difusión (ósmosis inversa) o el estado de agregación (destilación de membrana y destilación osmótica (Mulder, 1996).

Según la documentación publicada y que se ha resumido anteriormente y en base a los contactos establecidos con los fabricantes de extracción del aceite de oliva, se ha encontrado que ninguno de los sistemas instalados utiliza tecnologías de filtración con el fin de reutilizar, tras el tratamiento, las aguas residuales una vez más en el procedimiento de extracción de aceite de oliva como agua reciclada, ya sea con el fin de reducir o eliminar el consumo de agua potable o incluso de aumento de la concentración de compuestos fenólicos en el aceite de oliva virgen.

Además de este resultado, mientras se buscaban soluciones que utilizarán la filtración por membrana u otra tecnología de filtración para este propósito, los presentes inventores no encontraron ningún otro tipo de tecnología que se colocara después de la centrífuga horizontal o vertical o de otro paso del procedimiento en el que se utiliza agua potable, a efectos de reciclar aguas residuales y reintroducirlas de vuelta al procedimiento, particularmente en centrífugas verticales para el lavado del aceite de oliva.

## **DESCRIPCIÓN BREVE DE LAS FIGURAS**

Las figuras 1 y 2 se refieren a representaciones esquemáticas, para el caso particular de la centrífuga vertical, en el alcance de los procedimientos actuales y nuevos, respectivamente.

5

La figura 1, ilustra la operación de lavado que se realiza en la centrífuga vertical (actual); En este diagrama están representadas la entrada de agua -1-, la mezcla de aceite y agua -2-, una centrífuga vertical -3-, la salida de aceite de oliva -4- y la salida de aguas residuales del lavado -5- al estanque, por ejemplo.

10

La figura 2, ilustra la colocación del sistema de filtración de la presente invención en el procedimiento de extracción de aceite de oliva y para el caso particular de la centrífuga vertical. Tal como puede observarse, la presente invención se coloca aguas abajo del procedimiento actual de extracción, realizando de este modo dos operaciones de forma simultánea:

15

- la filtración del efluente, convirtiendo las aguas residuales en aguas recicladas;
- el aumento de la concentración de compuestos fenólicos en el aceite de oliva final.

En este diagrama, están representados:

20

- 4- salida de aceite de oliva.
- 6- entrada de aceite de oliva.
- 7- posibles procedimientos de extracción del aceite hasta llegar a la etapa de lavado del aceite de oliva.
- 8- centrífuga vertical u otro tipo de separador de aguas de lavado del aceite de oliva (ej.:  
25 decantador por gravedad).
- 9- tres fases.
- 10- dos fases
- 11- prensas
- 12- cualquier otro
- 30 -13- agua de lavado
- 14- sistema de filtrado y reciclaje
- 15- aguas mezcladas
- 16- agua potable
- 17- contenedor para aguas mezcladas
- 35 -18- filtro 1
- 19- filtro n

-20- secuencia de filtros dispuestos en serie o en paralelo

-21- agua reciclada con compuestos fenólicos

-22- efluente con elevada concentración de sólidos

5 La figura 3, ilustra la colocación del sistema de filtración de la presente invención en el procedimiento de extracción del aceite de oliva con una centrífuga horizontal de tres fases.

En este diagrama están representados, además de los elementos ya mencionados para la figura 2, los siguientes elementos/operaciones:

10

-23- procedimiento con centrífuga horizontal de 3 fases

-24- centrífuga de 3 fases horizontal

-26- agua vegetal

-27- fase sólida

15 -28- fase oleosa

Cabe señalar que el efluente que se ilustra en las figuras 2 y 3 tiene una elevada concentración de sólidos, debido al menor volumen de aguas residuales.

20 El aceite de oliva que se menciona en las figuras 2 y 3 tiene impurezas y actualmente se somete a un filtrado final con tierra de diatomeas, en una etapa posterior.

Los filtros también pueden incluir cartuchos, microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración, ósmosis inversa y otros.

25

### **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

La presente invención comprende, como mínimo, un sistema de filtración, que puede ser único o una secuencia dispuestos en serie o en paralelo, tecnologías de filtrado que se colocan aguas abajo de los equipos de separación, tales como los que aparecen a continuación

35 - filtros de malla simple, filtros de fibra o microfiltración, ultrafiltración, nanofiltración u ósmosis inversa, con membranas cerámicas o poliméricas, o procedimientos de membranas en general;

- secuencias de filtros mencionados anteriormente, u otras tecnologías de filtrado en las que son válidas cualquier combinación o repetición.

Una vez seleccionada la secuencia de tecnologías de filtrado que es la más adecuada para el procedimiento a realizar, se utilizará tal como sigue:

- Una opción: las tecnologías de filtrado de aguas residuales se colocan a la salida de la centrífuga vertical asociada con el procedimiento de 2 ó 3 fases o, en el caso de prensas de extracción, también puede estar a la salida del decantador, en la que las mencionadas aguas residuales filtradas se conducen por recirculación hacia el proceso de lavado del aceite de oliva, si se requiere, con la adición de agua potable para fines de compensación, aguas arriba de la centrífuga vertical o las centrífugas horizontales.

De este modo, se reducirá la entrada de agua nueva y, al mismo tiempo, además de disminuir el flujo de aguas residuales, también se evitará la pérdida de compuestos valiosos, tal como es el caso de los compuestos fenólicos.

- Otra opción es colocar el sistema de filtración a la salida de la centrífuga horizontal de 3 fases, en el que el agua vegetal se filtra y envía para su utilización como agua de lavado del aceite de oliva, o en los decantadores de separación horizontal o vertical.

Las dos opciones descritas anteriormente pueden utilizarse de forma independiente o simultánea.

Así, las aguas residuales están obligadas a circular en un circuito cerrado, siendo transportadas por medio de bombas.

Cuando están completamente recicladas y listas para entrar de nuevo, por ejemplo, en una centrífuga vertical, pueden equilibrarse previamente en un tanque de compensación con agua potable para compensar la pérdida de líquido en los residuos que permanecen en las diferentes fases de filtración. El procedimiento de la presente invención tiene un valor añadido en términos nutricionales, debido a que en el producto final, es decir, el aceite de oliva que será producido por este procedimiento, los compuestos fenólicos y otros compuestos beneficiosos se mantendrán, hecho que tiene un valor nutricional y, en consecuencia, tendrán impacto y promoverán la salud de los consumidores.

El procedimiento de la presente invención está dirigido a la reducción del consumo de agua potable, el reciclaje de las aguas residuales y, por otro lado, también a evitar que los compuestos que se desperdiciarían en dichas aguas problemáticas ahora se utilizan como una barrera a la migración de los mismos compuestos del aceite de oliva que se va a lavar, debido a la diferencia en la concentración de compuestos fenólicos, entre las aguas recicladas y el aceite de oliva.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION**

10 La presente invención soluciona los siguientes problemas en el alcance del procedimiento para la producción de aceite de oliva, concretamente en la fase de extracción, transversalmente a todos los procedimientos de extracción actuales y que son comunes a todos ellos:

- 15 -Reducción de la cantidad de agua potable consumida por kg de olivas procesadas;
- Reducción del volumen de aguas residuales por kg de oliva procesada, originado a partir del proceso de lavado del aceite de oliva;
- Reducción del contenido de compuestos fenólicos en las aguas residuales, reduciendo sus efectos fitotóxicos;
- 20 -Aumento del contenido de compuestos fenólicos en el aceite de oliva tras el procedimiento de extracción, potenciando el valor del aceite de oliva obtenido del molino.

Además, y particularmente en lo que respecta a la tecnología disponible, para cada uno de ellos, también mejora los siguientes aspectos:

25 - procedimiento de extracción de 2 fases: el residuo sólido retenido en el sistema o sistemas de filtración presenta un valor económico para empresas que recuperan el aceite que aún existe de estos materiales, u otro procedimiento de valorización en el que una mayor concentración orgánica es ventajosa;

30 - procedimiento de extracción en tres fases: el residuo sólido atrapado en los filtros presenta un valor económico para empresas que recuperan el aceite que aún existe en estos materiales. En segundo lugar, y teniendo en cuenta que en este procedimiento el consumo actual de agua es mayor que el del procedimiento de dos fases, uno podría revertir la  
35 tendencia respecto al sistema de dos fases y mantener el de tres fases, ya que presenta un mayor rendimiento en términos de extracción de aceite de oliva, pero por otro lado implica

costes más altos en lo que respecta al consumo de agua y también el mayor volumen de aguas residuales.

5 La presente invención consiste básicamente en la utilización, como mínimo, de un sistema de filtración en secuencia, dispuesto en serie o en paralelo, o por separado, que recoge las aguas residuales de la centrífuga de tres fases o de dos fases, centrífuga vertical, decantadores de gravedad u otro procedimiento que utilice agua potable y, después de la filtración de estas aguas, se insertan en la centrífuga vertical, o en otra fase del procedimiento de extracción del aceite de oliva, como agua reciclada, por lo que:

10

- no sólo se reduce la cantidad necesaria de agua;
- las aguas residuales del proceso se reducen;
- pero también la pérdida de elementos de valor añadido para el producto final se reduce, es decir, los compuestos fenólicos.

15

Este principio de utilizar, como mínimo, un sistema de filtración, que se coloca aguas abajo de los equipos de filtrado, también puede estar asociado a cualquier fase del procedimiento que utiliza agua potable.

20 Esta innovación, además de los aspectos destacados anteriormente, evitará la deposición de grandes volúmenes de aguas residuales con cargas orgánicas elevadas en los estanques de aireación, con las consecuencias nocivas que conlleva este procedimiento.

25 Los dispositivos de filtración que pueden utilizarse son filtros con fibra, malla, membranas cerámicas o poliméricas, o en el intervalo de microfiltración, ultrafiltración o nanofiltración, ósmosis inversa u otras técnicas de filtrado. Estas técnicas de filtrado, en su número, secuencia y características, no sólo se adaptarán al flujo de la instalación a tratar, sino también a las características de cada cultivo que se va a filtrar y al proceso utilizado.

30 La circulación de los efluentes a tratar se producirá en un circuito cerrado y éstos se recircularán continuamente desde la salida de las aguas residuales hasta que vuelven a entrar en el equipo, es decir, la centrífuga vertical, como agua de lavado. Antes de que el agua vuelva a entrar en el equipo al que está asociada la filtración, puede ser mezclada/compensada con agua potable nueva, a efectos de mantener la correcta tasa de  
35 flujo.

El agua potable, después de ser utilizada en el procedimiento de extracción, se convierte en agua residual. Por lo tanto, se utiliza menos agua potable gracias al reciclaje. Esta reducción implica un menor volumen de aguas residuales aguas abajo, que es directamente proporcional a la cantidad menor de agua potable utilizada.

5

El impacto fitotóxico se reduce también ya que la carga orgánica que una vez fue liberada en grandes cantidades en el ambiente circundante, ahora se retiene en los filtros (que pueden ser reciclados por empresas especializadas) o en el aceite de oliva, proporcionando así un valor añadido a este producto.

10

### **Objeto de la invención**

La presente invención tiene como objeto un procedimiento para reciclar y reutilizar las aguas residuales resultantes la extracción del aceite de oliva, que comprende las siguientes etapas:

15

a) Paso del agua vegetal o aguas residuales del lavado del aceite de oliva, a través de un sistema de filtración que comprende, como mínimo, un filtro que se coloca aguas abajo del equipo de separación;

20

b) La reintroducción de la mezcla de agua en la unidad de separación de fases.

En una realización preferente, el agua reciclada de la etapa b) se hará circular previamente a través de un tanque de compensación con agua potable, que está aguas arriba del equipo de separación del procedimiento de extracción del aceite de oliva y sólo entonces se reintroducirá en ese equipo de separación.

25

Preferentemente, el filtro utilizado se selecciona entre los filtros de malla simple, filtros de fibra, microfiltración, ultrafiltración o nanofiltración, ósmosis inversa, con membranas cerámicas o poliméricas y procedimientos de membrana en general.

30

En una realización preferente, el sistema de filtración es el procedimiento de membrana.

En una realización ventajosa, combinable con cualquiera de las anteriores, el procedimiento comprende una etapa previa de filtrado, en la que la etapa a) está precedida por el paso del agua vegetal o de las aguas residuales del lavado a través de un filtro de malla simple.

35

Dicho filtro de filtración previa es conveniente para la eliminación de los elementos de mayores dimensiones, que pueden bloquear o reducir la eficacia de dicho sistema de filtración, que se encuentra aguas abajo de los equipos de separación.

- 5 Preferentemente, se selecciona el dispositivo de separación entre centrífugas horizontales y verticales.

Ventajosamente, los filtros de, como mínimo, un sistema de filtración están dispuestos en serie.

10

Preferentemente, los filtros del, como mínimo, un sistema de filtración, están dispuestos en paralelo.

- 15 Tal como será evidente para el experto en la materia, son factibles varios cambios menores, los cuales, sin embargo, deberían incluirse en el alcance de la presente invención.

La presente invención debería estar limitada sólo por el espíritu de las siguientes reivindicaciones.

20 Referencias

Ammary B. (2005). Treatment of olive mill wastewater using an anaerobic sequencing batch reactor. *Desalination*, **177**, 157-165.

- 25 Borja R., Martín A., Alonso V., García I., Banks C. J. (1995). Influence of different aerobic pre-treatments on the kinetics of anaerobic digestion of olive mill wastewater. *Water Research*, **29** (2) 489-495.

- 30 Borja R., Raposo F., Rincón B. (2006). Treatment technologies of liquid and solid wastes from two-phase olive oil mills. *Grasas & Aceites*, 57 **(1)** Enero-Marzo, 32-46.

Khoufi S., Aloui F., Sayadi S. (2006). Treatment of olive oil mill wastewater by combined process electro-Fenton reaction and anaerobic digestion **(10)** 40, 2007-2016.

- 35 Marques I. P. (2001). Anaerobic digestion treatment of olive mill wastewater for effluent re-use in irrigation. *Desalination*, **(137)** 233-239.

Mudimu O. A., Peters M., Brauner F., Braun G.(2012). Overview of membrane processes for the recovery of polyphenols from olive mill wastewater. *Am J. Environ. Sci.* **8**, 195-2012.

- 5 Mulder M. (1996). "Principios básicos de la tecnología de membrana" ("Basic Principles of Membrane Technology"), 2a ed. Kluwer Academic Publishers, Países Bajos.

10 Raposo, F., Borja, R., Sánchez, E., Martín, M.A., MartínA. (2003). Inhibition kinetics of overall substrate and phenolics removal during the anaerobic digestion of two-phase olive mill effluents (TPOME) in suspended and immobilized cell reactors. *Process Biochem*, **39**, 425-435.

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

5

a) El paso del agua vegetal o aguas residuales resultantes del lavado por un sistema de filtración que comprende, como mínimo, un filtro que se coloca aguas abajo del equipo de separación, dando como resultado agua reciclada;

10

b) La reintroducción del agua reciclada en el equipo de separación de fases.

2. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de los efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según la reivindicación 1, caracterizado porque el agua reciclada de la etapa b), de la reivindicación 1, se hace circular previamente a través de un tanque de compensación con agua potable, que se coloca aguas arriba del equipo de separación del procedimiento de extracción del aceite de oliva, y solamente entonces se reintroduce en dicho equipo de separación.

15

3. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de los efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según la reivindicación 1, caracterizado porque el filtro comprende filtros de fibras, microfiltración, ultrafiltración o nanofiltración, ósmosis reversa, con membranas cerámicas o poliméricas y procedimientos de membrana en general.

20

4. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de los efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sistema de filtración es el procedimiento de membrana.

25

5. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de los efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según la reivindicación 1, caracterizado porque el equipo de separación se selecciona entre centrífuga vertical y horizontal.

30

6. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de los efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según la reivindicación 1, caracterizado porque los filtros de, como mínimo, un sistema de filtración se disponen en serie.

35

7. Procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva, según la reivindicación 1, caracterizado porque los filtros de, como mínimo, un sistema de filtración están dispuestos en paralelo.
- 5 8. Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa a) está precedida por un paso del agua vegetal o aguas residuales del lavado a través de un filtro de malla simple.

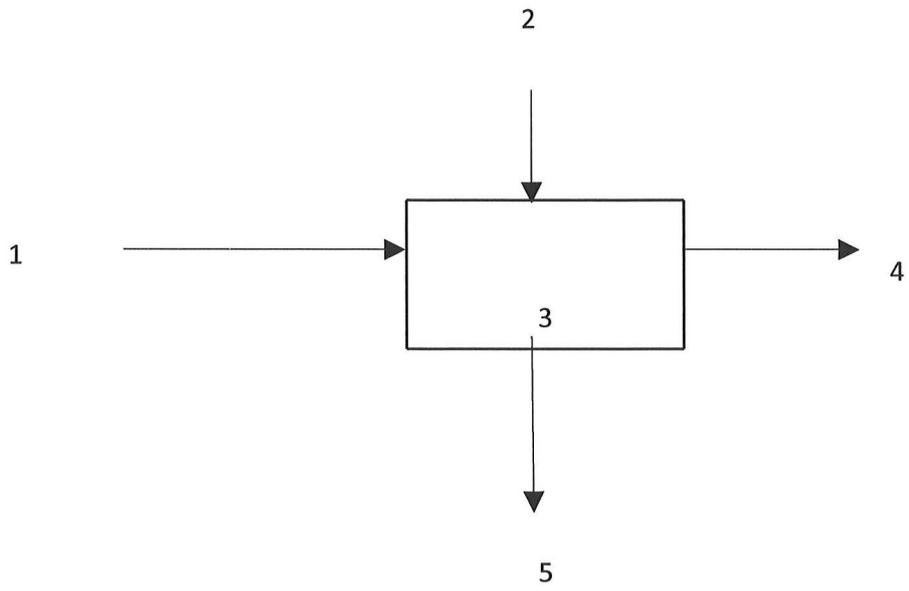


FIG.1

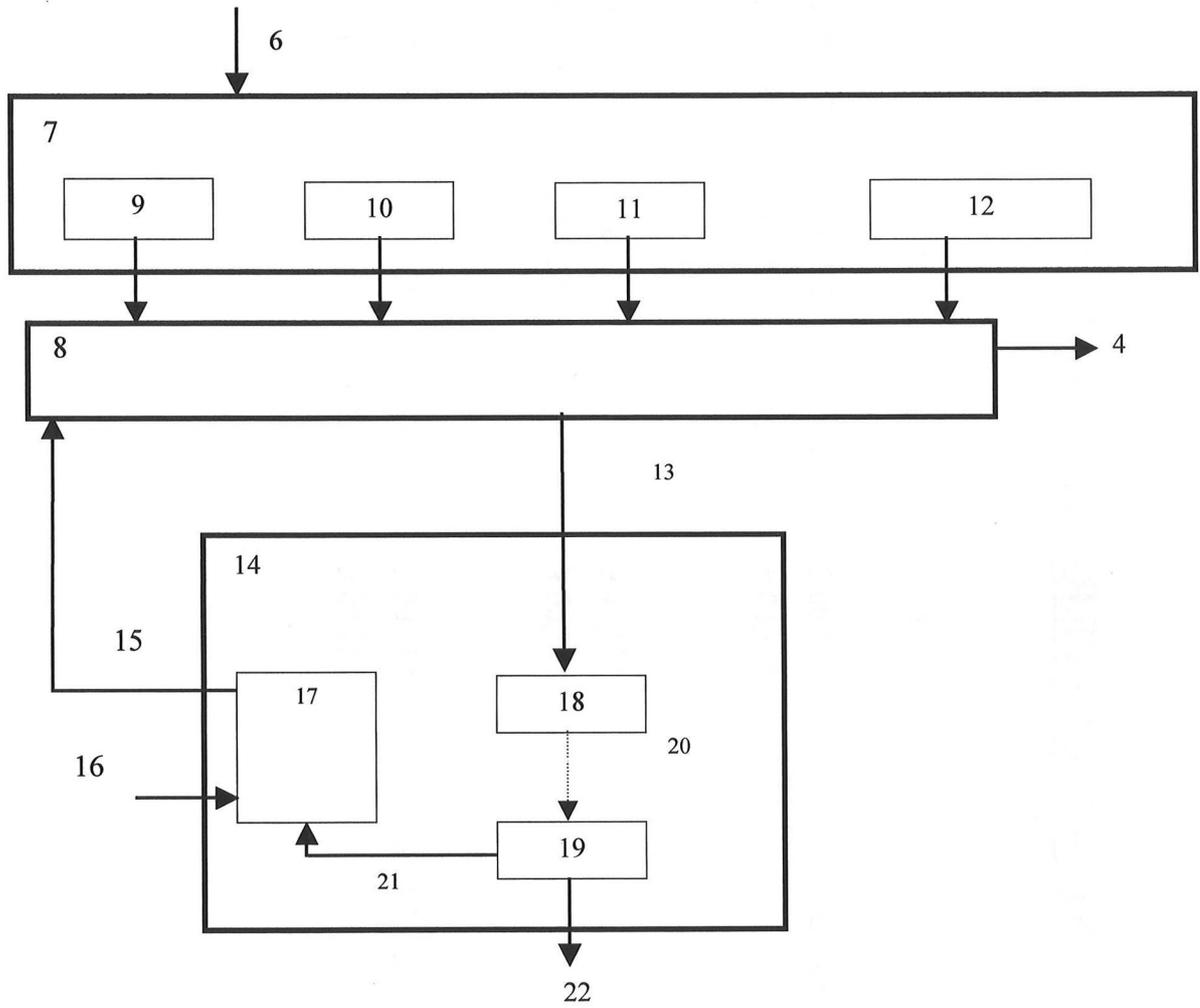


FIG. 2

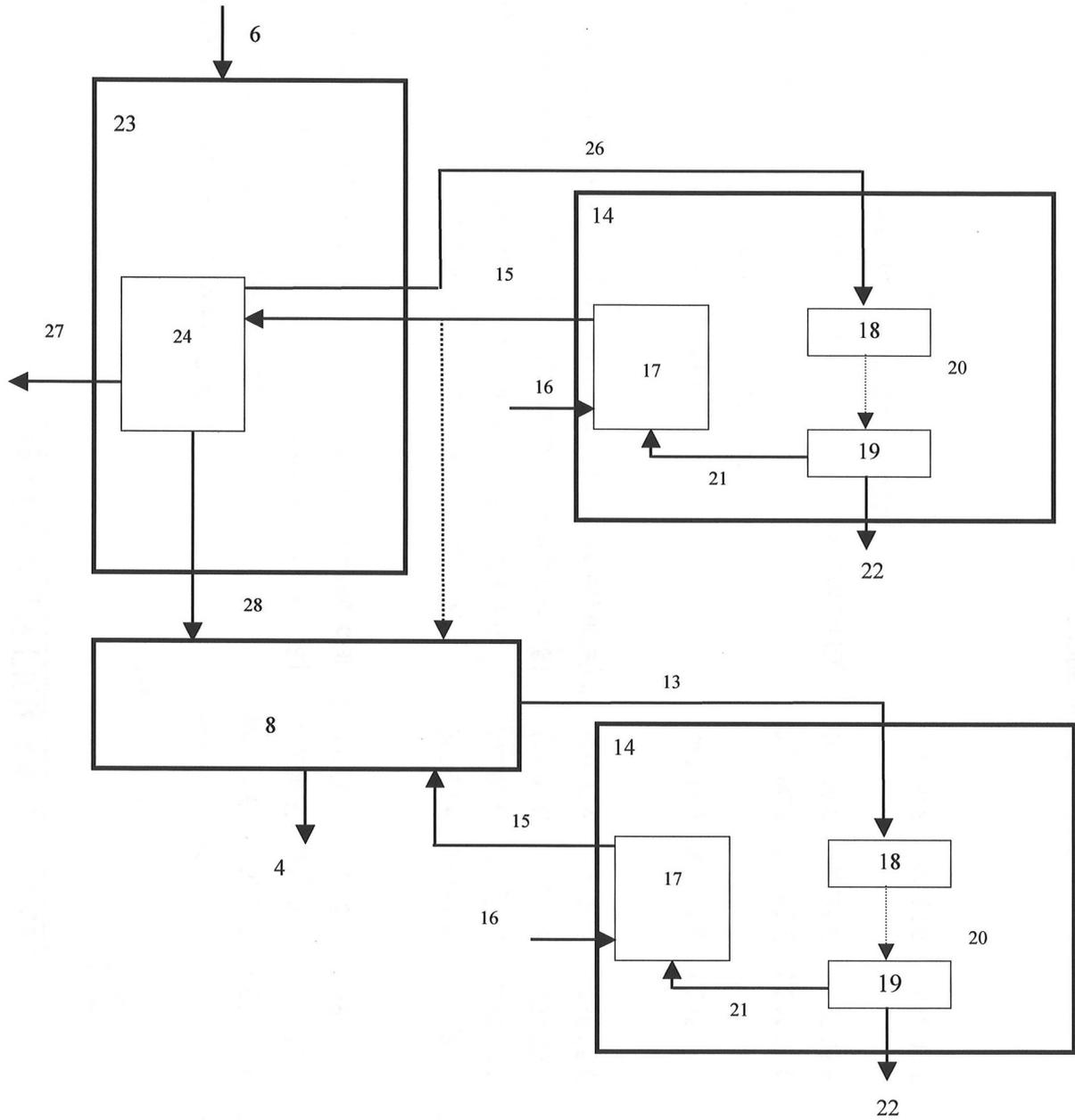


FIG. 3



- ②① N.º solicitud: 201630905  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 01.07.2016  
③② Fecha de prioridad: **02-07-2015**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 2044848 A1 (STC S R L SCIENCE TECHNOLOGY &) 08/04/2009, Resumen, párrafos 22, 23, 28, 29, 37-42, 48, reivindicaciones 5-7 y figura 1.	1-8
A	ES 2543965T T3 (MUT MASCHINEN UMWELTTECHNIK) 26/08/2015, Todo el documento.	1-8
A	EP 1870380 A1 (FERCA S R L) 26/12/2007, Todo el documento.	1-8

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  
22.09.2016

Examinador  
M. J. García Bueno

Página  
1/4

## CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C02F1/40** (2006.01)

**C11B1/10** (2006.01)

C02F103/26 (2006.01)

C02F103/32 (2006.01)

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

C02F, C11B

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, NPL, GOOGLE PATENTS, GOOGLE SCHOLAR.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.09.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 2, 7 y 8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1, 3-6	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-8	<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	EP 2044848 A1 (STC S R L SCIENCE TECHNOLOGY &)	08.04.2009
D02	ES 2543965T T3 (MUT MASCHINEN UMWELTTECHNIK)	26.08.2015
D03	EP 1870380 A1 (FERCA S R L)	26.12.2007

**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**

La presente solicitud de invención consiste en un procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes líquidos resultantes de la extracción del aceite de oliva (reivindicaciones 1-8).

El documento D01 consiste en un proceso de tratamiento y recuperación de la pulpa producida en los molinos de dos fases en la extracción de aceite de oliva.

El documento D02 consiste en un método de purificación de aguas residuales que se obtienen de la producción de aceite de oliva mediante ultrafiltración o nanofiltración (ver todo el documento).

El documento D03 consiste en un método de eliminación de aguas residuales procedentes de procesos o tratamientos de productos de la industria alimentaria, en particular, las aguas de vegetación procedente de la extracción del aceite de oliva (ver todo el documento).

Los documentos D02 y D03 no divulgan la reintroducción del agua reciclada en el sistema. Por lo tanto, dichos documentos sólo muestran el estado general de la técnica, y no se consideran de particular relevancia.

**NOVEDAD (Art.6 Ley 11/1986)****Reivindicaciones 1, 3-6.**

El documento D01 es el más próximo al estado de la técnica y divulga un procedimiento para el reciclaje y reutilización de efluentes resultantes de la extracción del aceite de oliva que comprende las etapas de paso del agua vegetal o agua residual resultante del lavado por un sistema de filtración que comprende, como mínimo, un filtro que se coloca aguas abajo del equipo de separación, dando como resultado agua reciclada, que se reintroduce en el equipo de separación de fases (ver resumen, párrafos 22, 23, 28, 29, 37-42, 48, reivindicaciones 5-7 y figura 1).

El documento D01 también divulga el uso de ultrafiltración, nanofiltración o procedimiento de membrana con filtros dispuestos en serie (ver párrafos 28, 29, reivindicaciones 5 y 6 y figura 1), y una centrífuga vertical en el equipo de separación (ver párrafo 29, 37, reivindicaciones 5-7 y figura 1).

Las características de las reivindicaciones 1, 3-6 ya son conocidas del documento D01. Por lo tanto estas reivindicaciones no son nuevas a la vista del estado de la técnica conocido según el artículo 6 Ley 11/1986.

**Reivindicaciones 2, 7 y 8**

Las reivindicaciones 2, 7 y 8 se consideran nuevas según el artículo 6 Ley 11/1986.

**2.- ACTIVIDAD INVENTIVA (Art. 8 Ley 11/1986).****Reivindicaciones 1, 3, 4, 5, 6.**

La invención reivindicada en las reivindicaciones 1, 3-6 no es nueva y por lo tanto carece de actividad inventiva en el sentido del artículo 8 Ley 11/1986.

**Reivindicación 2, 7 y 8.**

Las características de las reivindicaciones 2, 7 y 8 son simplemente varias posibilidades evidentes que un experto en la materia seleccionaría según las circunstancias, sin el ejercicio de actividad inventiva, para resolver el problema planteado. Por lo tanto, las reivindicaciones 2, 7 y 8 carecen de actividad inventiva en el sentido del artículo 8 Ley 11/1986.