



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 272 182**

⑫ Número de solicitud: 200502389

⑬ Int. Cl.:
C02F 1/463 (2006.01)
C02F 1/465 (2006.01)
C02F 103/26 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫ Fecha de presentación: **03.10.2005**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **16.04.2007**

⑭ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
16.04.2007

⑰ Solicitante/s: **NOVOLTEC AUTOMATIZACIÓN, S.A.**
Ctra. Bailén-Motril, s/n
Polígono Navegran, Nave 2
18210 Peligros, Granada, ES

⑱ Inventor/es: **Vílchez Casas, Rafael y**
Vílchez Casas, María Dolores

⑲ Agente: **Buceta Facorro, Luis**

⑳ Título: **Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva.**

㉑ Resumen:

Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva, que consta de una fase de coagulación y floculación mediante tratamiento electrolítico del efluente de aplicación y una fase posterior de eliminación de los flóculos mediante arrastre de flotación de los mismos en el medio líquido del efluente, para su retirada en la parte superior mediante barrido o rebose.

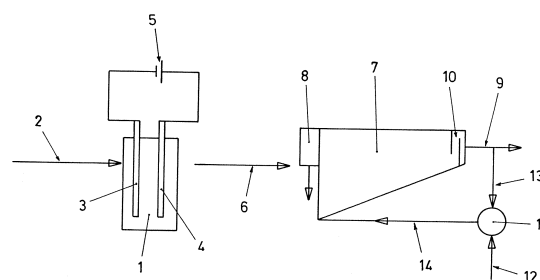


Fig. 1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva.

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con la producción de aceite de oliva en la industria almazarera, y más concretamente con la depuración de los efluentes residuales que se originan en dicha producción, proponiendo un procedimiento de depuración que se basa en un tratamiento electrolítico de coagulación y floculación, seguido de un proceso de eliminación de los flóculos por flotación.

Estado de la técnica

La producción de aceite de oliva en las almazaras da lugar a un efluente residual denominado alpechín, formado por el agua de vegetación de las aceitunas, junto con las aguas de lavado que se añaden en el proceso.

Dicho efluente residual contiene gran cantidad de sustancias contaminantes, por lo que es necesario someterle a un proceso de depuración, antes de su vertido o utilización en aplicaciones de aprovechamiento, como la fabricación de fertilizantes o piensos.

Para llevar a cabo dicha depuración de los alpechines existen métodos, tales como:

Floculación mediante la adición de floculantes inorgánicos, con auxilio de polielectrolitos coadyuvantes, con lo cual se obtiene un nivel de depuración bastante limitado, resultando una gran producción de fangos y lodos ricos en reactivos químicos, que impiden la utilización para piensos y obligan a un estudio particularizado para la aplicación en agricultura.

Sistemas biológicos aerobios con fangos y lodos activos, los cuales requieren floras bacterianas que no se desarrollan si no se añaden nutrientes de amonio y nitrógeno, resultando un procedimiento caro, además de que para obtener un efluente suficientemente purificado se requieren al menos dos etapas de depuración.

Tratamientos anaerobios, con los cuales el grado de descontaminación que se obtiene es reducido, requiriendo de otra etapa de depuración posterior, todo ello con la necesidad de unas instalaciones muy complejas y costosas.

Incineración, que implica costos de explotación muy elevados, y como producto final resultan cenizas que contienen cobre y azufre.

Tratamientos de concentración por evaporación, los cuales requieren un tratamiento posterior de tipo biológico del producto destilado, con un costo global muy elevado, y además el concentrado final contiene una alta proporción de potasio, que impide el uso para piensos.

Se conocen por último métodos de depuración electrolítica, que superan en efectividad y resultado a los anteriores, pero las soluciones conocidas de este tipo se hallan previstas solamente para la finalidad de coagulación, de manera que dan lugar a flóculos muy pequeños (por debajo de las 5 micras), para la eliminación de los cuales se requiere una microfiltración o ultrafiltración, con el inconveniente del elevado coste de los filtros necesarios y las operaciones de limpieza que se han de realizar cuando se produce la colmatación de los filtros por la acumulación de los productos retenidos.

Objeto de la invención

De acuerdo con la invención se propone un proce-

dimiento que permite la depuración de los mencionados efluentes residuales de la producción del aceite de oliva en las almazaras, en unas condiciones muy ventajosas que eliminan los inconvenientes de los métodos convencionales.

Este procedimiento objeto de la invención consta de una fase de coagulación y floculación, mediante tratamiento de electrólisis de sacrificio, y una posterior fase de eliminación de los flóculos, mediante una técnica de flotación mediante burbujas.

La fase de coagulación y floculación se realiza mediante el paso de una corriente eléctrica continua de cierta intensidad entre los electrodos de un reactor formados de aluminio, hierro, etc., con lo cual se consigue:

- Desestabilizar los coloides en suspensión, produciendo su coagulación.
- Descomponer parcialmente las materias contaminantes.
- Formar flóculos con base de hidróxido de metal, que son generados al liberarse el metal del ánodo del reactor (electrodo de sacrificio).

Con lo cual se obtiene un resultado de flóculos de un tamaño y con propiedades físicas adecuadas para su separación y eliminación.

La fase de eliminación de los flóculos mediante flotación se realiza haciendo flotar los flóculos formados en la electrólisis, mediante burbujas liberadas en el efluente, para lo cual según una forma de realización se efectúa una disolución de aire en agua, sometiendo la mezcla a una presión (5 bares) que aumenta la solubilidad del aire en el agua, descomprimiendo después la mezcla a través de válvulas de inyección en el recipiente que contiene el producto floculado, con lo cual se produce una liberación de gran cantidad de microburbujas, las cuales ascienden por el líquido arrastrando a los flóculos hasta la parte superior para ser retirados.

En otra forma de realización, la electrólisis de coagulación y floculación se efectúa bajo presión (5 bares), con lo cual el hidrógeno y el anhídrido carbónico que se generan en la electrólisis se mantienen disueltos en el líquido, de manera que mediante una descompresión posterior se producen multitud de microburbujas que al ascender arrastran a los flóculos hasta la parte superior.

Se obtiene así un procedimiento que permite eliminar de los efluentes las sustancias contaminantes, sin necesidad de añadir productos reactivos, en tanto que los flóculos que se forman en la fase electrolítica son de un tamaño que permite el arrastre de los mismos por flotación, para su eliminación por simple barrido en la parte superior del líquido, sin necesidad de operaciones de filtración.

Por todo ello, dicho procedimiento de la invención resulta de unas características ciertamente ventajosas, adquiriendo vida propia y carácter preferente respecto de los sistemas convencionales de su misma función.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra un esquema del desarrollo del procedimiento de la invención.

Descripción detallada de la invención

El objeto de la invención se refiere a un procedimiento de depuración de los efluentes residuales de la industria almazarera, desarrollándose mediante una

fase de coagulación y floculación de las sustancias contaminantes contenidas en el efluente que se somete a tratamiento y una fase posterior de eliminación de los flóculos formados en la primera fase.

La fase de coagulación y floculación se lleva a cabo en un reactor electrolítico (1), en el cual se vierte (2) el efluente a tratar, de manera que en dicho reactor (1) se hace pasar una corriente eléctrica de cierta intensidad entre unos electrodos (3 y 4) conectados a una fuente de alimentación (5) de corriente continua.

Mediante la corriente eléctrica que pasa entre los electrodos (3 y 4) se desestabilizan los coloides en suspensión del efluente tratado, produciendo la coagulación de dichos coloides, y al mismo tiempo se descomponen parcialmente las materias contaminantes, dando lugar a la formación de flóculos con base de hidróxido de metal, que se generan al liberarse el metal (AL, Fe, etc.) del ánodo (3) (electrodo de sacrificio), con resultado de unos flóculos de tamaño superior a 50 micras.

El efluente coagulado y floculado se pasa (6) a una cuba (7), en la cual se produce la liberación de una gran cantidad de microburbujas, las cuales ascienden a través del líquido del efluente, arrastrando con ellas hasta la parte superior a los flóculos formados en la fase electrolítica, de manera que un mecanismo raspador elimina de un modo continuo, mediante barrido, el lodo sobrenadante, descargándole en un depósito de evacuación (8), mientras que el líquido clarificado se desaloja por una salida (9) precedida de un sifón (10) que impide que las impurezas flotantes lleguen a dicha salida (9).

La producción de microburbujas en la cuba (7) se hace, según una realización, mediante inyección de aire disuelto en agua, por la parte inferior de la cu-

ba (7), a través de válvulas de descompresión, con lo cual se generan las microburbujas para el arrastre en flotación de los flóculos a eliminar.

La disolución de aire en agua, para este fin, se realiza en un calderín (11), en el cual se introduce aire (12) y agua (13), sometiéndose la mezcla en dicha calderín (11) a una presión (5 bares) en la que la solubilidad del aire en el agua aumenta significativamente, de manera que desde el mencionado calderín (11) se hace llegar (14) una mezcla comprimida de aire disuelto en agua, hasta la cuba (7), en donde mediante la descompresión se produce la liberación de microburbujas.

En una variante de realización la cuba (7) puede formarse a modo de un tubo vertical, en el cual se deposita por la parte superior el efluente coagulado y floculado procedente de la fase electrolítica, mientras que por la parte inferior se inyecta con descompresión la mezcla comprimida de aire y agua, con lo cual se liberan microburbujas que ascienden hacia la parte superior, las cuales actúan como un filtro arrastrando a los flóculos del efluente hacia arriba, para ser eliminados por un rebosadero, mientras que el líquido libre de flóculos desciende libremente para ser evacuado por la parte inferior.

La producción de las microburbujas puede efectuarse también aprovechando los gases que se generan en las electrólisis de la fase de coagulación y floculación en el reactor (1), realizando dicha fase electrolítica bajo presión (5 bares), con lo cual el hidrógeno y el anhídrido carbónico que se generan en la electrólisis se disuelven en el líquido del efluente, de manera que al descomprimir éste en la cuba (7) se produce la liberación de las microburbujas necesarias para el arrastre en flotación de los flóculos a eliminar.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva, del tipo que realiza un tratamiento electrolítico del efluente a depurar, **caracterizado** porque comprende una fase de coagulación y floculación mediante tratamiento electrolítico con electrodos de sacrificio, en la cual se aplica una corriente eléctrica que da lugar a la formación de flóculos de un tamaño superior a 50 micras, efectuándose después una fase de eliminación de los flóculos formados, mediante arrastre de flotación de los mismos en el medio líquido del efluente tratado, para la eliminación de dichos flóculos en la parte superior mediante barrido o rebose.

2. Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva, de acuerdo con la primera reivindicación, **caracterizado** porque el arrastre de flotación de los flóculos se realiza mediante microburbujas liberadas en el medio líquido del efluente, las cuales al ascender arrastran con ellas a los flóculos hacia la parte superior.

3. Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva, de acuerdo con las reivindicaciones primera y segunda, **caracterizado** porque la generación de microburbujas para el arrastre de flotación de los flóculos se realiza mediante inyección de una mezcla comprimida de aire disuelto en agua, a través de válvulas de descompresión, de manera que en la descompresión el aire disuelto da lugar a la liberación de multitud de microburbujas.

4. Procedimiento de depuración de los residuos de la fabricación de aceite de oliva, de acuerdo con las reivindicaciones primera y segunda, **caracterizado** porque la generación de microburbujas para el arrastre de flotación de los flóculos se realiza aprovechando la disolución de los gases resultantes de la electrólisis en el medio acuático del efluente, realizándose la fase electrolítica bajo una presión que favorece dicha disolución de los gases resultantes, de manera que en la descompresión posterior del efluente en la fase de limpieza los gases disueltos dan lugar a la liberación de multitud de microburbujas.

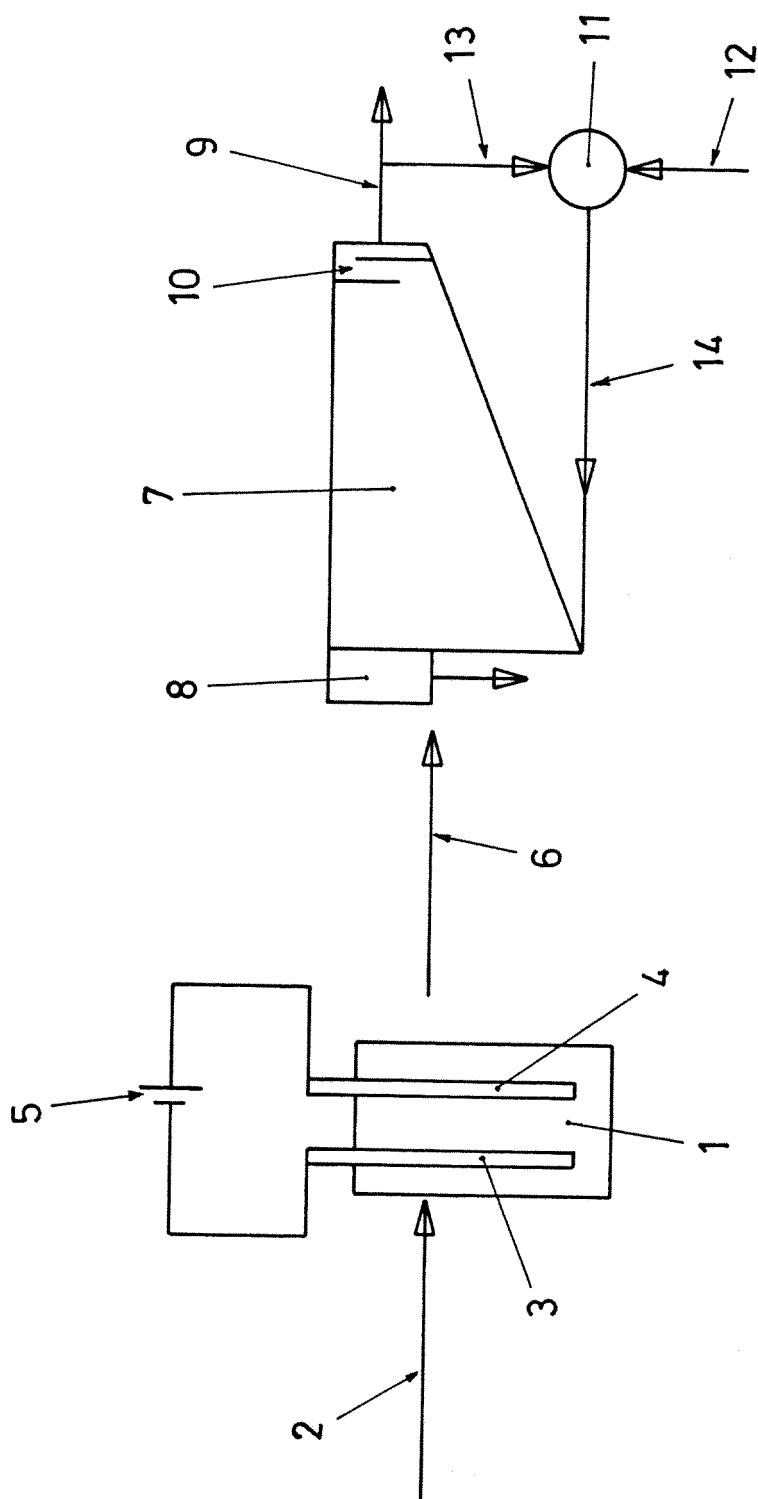


Fig.1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 272 182

⑫ Nº de solicitud: 200502389

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 03.10.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ES 2146304 T3 (BCDE GROUP WASTE MANAGEMENT LT) 01.08.2000, columna 1, línea 61 - columna 4, línea 26.	1-4
X	GB 1589889 A (SULZER AG) 20.05.1981, página 1, línea 9 - página 3, línea 46.	1-4
X	GB 2424875 A (MORGAN PHILIP GRAEME) 11.10.2006, página 4, línea 17 - página 7, línea 3.	1-4
X	FR 2563207 A1 (KH MOTOROSTROITELNY ZAVO) 25.10.1985, página 5, línea 30 - página 6, línea 13.	1-4
X	WO 9304003 A1 (IWATECH KONRADT GMBH) 04.03.1993, resumen.	1-4
X	Industrial wastewater treatment by electrochemistry. Dequachim [en línea], 14.07.2002, [recuperado el 13.02.2007]. Recuperado de Internet: <URL: http://www.dequachim.com/html/electrochemical.html >.	1-4
X	Installations d'electrofloculation du type ECO 2000.[en línea], 16.11.2004, [recuperado el 13.02.2007]. Recuperado de Internet: <URL: http://www.ecoteam.it/francese/2_1_fra.htm >.	1-4
X	Electrofloculación/Electroflotación. [en línea], 10.01.2004, [recuperado el 13.02.2007]. Recuperado de Internet: <URL: http://www.cideteq.mx/contenidosweb/npys/01_proelectr/electrofloculacion.swf >.	1-4

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

19.02.2007

Examinador

Mª J. de Concepción Sánchez

Página

1/3



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 272 182

⑫ Nº de solicitud: 200502389

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 03.10.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	Latecnología al servicio de su almazara. Planta de tratamiento de aguas residuales de almazara, para su reutilización. Novoltec automatización, S.A. [en línea], 04.02.2003, [recuperado el 13.02.2007]. Recuperado de Internet: <URL: http://www.novoltec.com/paginas/deveal.pdf >.	1-4

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

19.02.2007

Examinador

Mª J. de Concepción Sánchez

Página

2/3

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C02F 1/463 (2006.01)

C02F 1/465 (2006.01)

C02F 103/26 (2006.01)



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

CORRECCIÓN DE ERRATAS DEL FOLLETO DE PATENTE (IET)

- ⑪ Nº de publicación : ES 2 272 182 A1
⑫ Número de solicitud: 200502389
⑬ Fecha de publicación de la solicitud: 16.04.2007
⑭ Int. Cl.⁷: **C02F 1/463** (2006.01)
C02F 1/465 (2006.01)
C02F 103/26 (2006.01)

Pág/Inid	Errata/Omisión	Corrección
1/56	X GB 2424875 A	E GB 2424875 A