



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



① Número de publicación: **2 184 556**

② Número de solicitud: 200001377

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: C10L 1/14

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

② Fecha de presentación: **30.05.2000**

④ Fecha de publicación de la solicitud: **01.04.2003**

④ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**01.04.2003**

⑦ Solicitante/s: **UNIVERSIDADE DE SANTIAGO  
DE COMPOSTELA**  
U S C - C I T T - Avda. das Ciencias s/n  
15706 Santiago de Compostela, A Coruña, ES

⑦ Inventor/es: **Omil Prieto, Francisco;**  
**Blanco Cid, José Manuel y**  
**Lema Rodicio, Juan Manuel**

⑦ Agente: **No consta**

⑤ Título: **Procedimiento de obtención de un aceite combustible a partir de las aguas residuales de las industrias de procesamiento de productos marinos.**

⑤ Resumen:

Procedimiento de obtención de un aceite combustible a partir de las aguas residuales de las industrias de procesamiento de productos marinos.

El aceite combustible se obtiene a partir del tratamiento térmico y mecánico de las materias separadas por flotación durante el tratamiento de depuración de las aguas residuales del sector conservero de productos marinos. Estas materias flotantes contienen grasas, aceites, agua y pequeñas cantidades de finos de pescado y otros sólidos. Tras una serie de etapas de calentamiento a 70°C y centrifugación se consigue reducir sustancialmente el contenido en agua y sólidos, así como la separación de una corriente de aceite que es el objetivo del proceso. Este producto final supone en torno a un 50 % del volumen inicial de flotantes tratado y puede ser utilizado directamente como un combustible primario.

ES 2 184 556 A1

**DESCRIPCION**

Procedimiento de obtención de un aceite combustible a partir de las aguas residuales de las industrias de procesado de productos marinos.

5 Procedimiento de obtención de un aceite combustible a partir del tratamiento mecánico y térmico de materiales flotantes separados de las aguas residuales de industrias de procesado (conserva, cocción, congelado, etc.) de productos marinos.

**Objeto de la invención**

10 El procedimiento permite obtener un producto final con buenas características como combustible, para ser usado de forma conjunta o individual en quemadores de fuelóleo o gasóleo. Este combustible se obtiene tras el tratamiento mecánico (filtración, centrifugación) y térmico (calentamiento) de materiales flotantes recogidos durante el, tratamiento de las aguas residuales generadas en industrias de procesado  
15 de productos marinos.

**Antecedentes de la invención**

20 La importancia económica del sector de procesado de productos marinos en España: es considerable, estando la mayor parte de las factorías ubicadas en dos zonas geográficas concretas: las rías de Arousa y Vigo (Pontevedra, NW España). La concentración de un alto número de factorías en estas zonas ha impulsado en los últimos años las estrategias orientadas hacia la minimización de sus aguas residuales así como a la búsqueda de tecnologías adecuadas para el tratamiento de las mismas.

25 Las aguas residuales generadas por este sector están básicamente caracterizadas por una elevada concentración de materia orgánica (5 - 50 g DQO/L) y por su carácter odegradable. Estos datos explican que en la actualidad se estén implantando procesos de tratamiento basados en reactores biológicos para la eliminación de esta materia orgánica. Sin embargo, la presencia de grasas en estos efluentes (con valores máximos en torno a 3 - 6 g/L) supone un problema importante debido a su difícil biodegradabilidad,  
30 que normalmente se resuelve mediante su separación previa con una unidad de flotación, y su posterior eliminación vía vertedero. Esta solución, sin tener en cuenta los gastos que supone, está actualmente puesta en entredicho debido a la progresiva clausura de vertederos y a la política cada vez más restrictiva establecida por la UE sobre limitaciones de vertido de sustancias orgánicas. Esto implica la necesidad de buscar tratamientos específicos para este tipo de efluentes minimizando la generación de residuos  
35 orgánicos.

Se han encontrado numerosas patentes que describen procesos para la obtención de materiales combustibles a partir de diversos tipos de residuos sólidos. De entre ellas se puede citar la patente ES 2114432A1, en la cual se utilizan tanto residuos sólidos urbanos como agrícolas e industriales. Existen  
40 otras patentes en las cuales se usan, de forma conjunta con otros residuos o no, aceites industriales para la obtención de un material combustible final (patente ES 2128998).

La patente US 4828577 describe un proceso para la obtención de un combustible basado en la reutilización de diversas fracciones obtenidas durante el tratamiento de las aguas residuales generadas en la  
45 fabricación de productos alimentarios. Estas aguas residuales son ricas en grasas así como en compuestos de naturaleza proteica. Se utiliza un agente aglomerante (por ejemplo, serrín) para absorber la totalidad de las grasas y en torno al 50% de la proteína presente. Los aglomerados resultantes son posteriormente separados en una unidad de flotación. El material combustible final se obtiene tras el secado de esta corriente de lodos.  
50

La patente US 4378229 describe un método para la obtención de un combustible a partir de las espumas separadas durante el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Estas espumas constituyen una  
mezcla compleja que contiene aceites, grasas, agua y sólidos en suspensión. Las espumas separadas se transfieren a un tanque de separación en donde se mantienen en reposo durante un tiempo mínimo de 12  
55 h con el objeto de que las sustancias combustibles puedan separarse de forma más fácil. Posteriormente, esta corriente se transforma en una unidad en la cual se separa el agua y los sólidos, generándose una corriente que puede ser utilizada como combustible.

La patente US 3991689 está relacionada con la anterior ya que describe un sistema para el acondicionamiento y posterior quemado de las espumas y grasas recogidas durante el tratamiento de las aguas  
60 residuales urbanas.

## Descripción de la invención

El procedimiento propuesto en la presente invención consta de una serie de etapas en las cuales se procesan las materias flotantes separadas durante el pretratamiento de las aguas residuales de las industrias conserveras de productos marinos en una unidad de flotación. Como resultado final del proceso que se propone, se obtiene una corriente líquida de alto contenido en aceites de pescado y vegetales, que puede utilizarse como combustible.

Durante el tratamiento de las aguas residuales generadas por una empresa representativa del sector en una unidad de flotación (mediante la inyección de burbujas de aire) se obtiene una masa de flotantes con una composición orientativa en torno a: 45 % grasas y aceites, 30 % finos de pescado, 25 % agua, 5 % residuos sólidos.

En la Figura 1 se representan las etapas del proceso. La masa de flotantes obtenida se bombea a un depósito de almacenamiento (T-01). Este tanque se ha diseñado para recoger los flotantes y actuar como depósito que permita la operación en continuo de las siguientes unidades. Posteriormente, el contenido de este tanque (T-01) se bombea a otros posterior (T-02) en donde se calienta hasta 70°C a la vez que se homogeneiza mediante un agitador. La calefacción se realizará mediante un serpentín interno alimentado con vapor.

De este último tanque (T-02), la mezcla se alimenta a una unidad centrífuga horizontal (S-01), que permite la separación de una fracción significativa de agua y sólidos (finos de pescado y otros sólidos). De esta unidad se obtendrán dos corrientes: a) una corriente concentrada en sólidos, con alta humedad; b) una corriente más ligera, rica en aceites.

Los sólidos obtenidos de la primera corriente son mayoritariamente finos de pescado, por lo que se considera su uso posterior para la fabricación de harina de pescado. La corriente rica en aceites, objetivo principal de este proceso, tiene un contenido en sólidos menor del 5 %. Esta última corriente se almacena en otro tanque (T-03), también provisto de un serpentín interno de calefacción para mantener la mezcla a 70°C, desde donde se conduce a una separadora centrífuga vertical (S-02). En esta unidad se reducirá el contenido en sólidos por debajo del 0,1 %.

La fracción sólida proveniente de las descargas de la última unidad de separación (S-02) es en su totalidad fibra de pescado y recibe tratamiento en la fabrica de harinas al igual que la descarga de sólidos proveniente de la separadora de eje horizontal (S-01).

El aceite finalmente obtenido se almacena en un silo para su posterior uso como combustible, para lo cual será siempre necesaria una calefacción previa a 50 - 70°C para su correcta manipulación y mezcla.

Además de las etapas ya comentadas, es necesario el aporte de agua caliente (80°C) en la entrada de las dos unidades de separación (S-01 y S-02). Esta agua permite conseguir el grado óptimo de separación de grasas y aceites en la unidad, manteniendo además esta a la temperatura de operación que en cada caso se verifique como óptima para el proceso. Este aporte de agua se realizará desde un depósito adicional (T-04) en el cual se procederá al calentamiento mediante un serpentín alimentado con vapor.

### *Dimensionamiento*

Las dimensiones finales de cada unidad vendrán condicionadas por los caudales de materiales flotantes a tratar. Se considera que los criterios de dimensionamiento de la planta han de ser los siguientes:

- La capacidad de tratamiento nominal de la separadora horizontal (S-01) será la correspondiente a ese caudal de flotantes de alimentación.

- La capacidad de tratamiento nominal de la separadora vertical (S-02) será la misma, si bien la capacidad real podría ser menor, ya que el volumen que trata esta unidad es sensiblemente inferior a la anterior (S-01), debido a la separación de sólidos que se efectúa previamente. Sin embargo, teniendo en cuenta que la operación de la unidad de separación vertical (S-02) es discontinua (separación de sólidos del tambor), se considera que una capacidad igual a la otra unidad (S-01) sería más conveniente para compensar los tiempos de parada durante el proceso.

- Tanques de calefacción (T-02, T-03): Tiempo de residencia hidráulico de 1 hora, ya que sólo se pretende calentar y no que haya procesos de acidificación resultantes de un tiempo de permanencia muy

## ES 2 184 556 A1

elevado. Debido a la separación de sólidos llevada a cabo en la unidad de separación horizontal (S-01) no se considera relevante el uso de un agitador en el último tanque (T-03).

5 - Tanque (T-01). Este tanque debe permitir eliminar la generación de caudales punta así como el almacenamiento de un nivel de flotantes que permita la operación en continuo del resto de las unidades en una franja horaria máxima de 8 horas diarias. Se considera un tiempo de residencia máximo de 1,5 días.

10 La figura incluida en la presente memoria descriptiva tiene como objetivo complementar la descripción que se está realizando y ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención. Esta figura tiene un carácter ilustrativo y no limitativo, en la cual se han representado las diferentes etapas de la que consta el proceso descrito, comenzando por el almacenamiento de los flotantes recogidos previamente, y hasta la obtención del aceite combustible.

### 15 *Ejemplo preferente de ejecución*

A continuación se describe un ejemplo concreto cuantitativo del material combustible obtenido.

20 El tratamiento previo en una unidad de flotación de las aguas residuales generadas durante el proceso de fabricación de conservas de productos marinos en una factoría representativa del sector consigue reducir la concentración de materias grasas desde los 7 g/L hasta los 1,5 g/L. Esto supone para esta factoría una obtención de materias flotantes en torno a los 8.800 kg/día. El proceso descrito en esta memoria se aplicaría a esta corriente.

25 La caracterización realizada sobre estos flotantes indica que están compuestos de las siguientes fracciones (porcentajes en volumen): 45 % de aceites y grasas, 30 % de finos de pescado, 25 % de agua, 5 % de materias sólidas fácilmente sedimentables. El proceso al que se somete a esta corriente es un reflejo fiel del descrito previamente: estas materias flotantes se almacenan primeramente en un silo, a partir del cual se bombean a un tanque provisto de calefacción para conseguir un calentamiento hasta los 70°C con un tiempo de residencia en torno a 1 hora. La siguiente etapa es la de separación de materias sólidas fácilmente sedimentables y agua en una unidad de separación horizontal. Tras esta unidad la corriente más rica en aceites y grasas se almacena de nuevo en un tanque para mantener los 70°C y se envía a una unidad de centrifugación vertical.

35 La corriente de aceites supone en torno a los 4.000 kg/día, lo que indica que con este proceso se consigue separar la totalidad de las materias grasas presentes en los flotantes tratados.

Las características de la corriente final de aceites obtenida son:

40	◆ Composición elemental: .....	75,98 % C; 14,14 % H; 0,08 % N.
	◆ Contenido en azufre: .....	0,13 ppm (mg/kg)
	◆ Poder calorífico inferior: .....	37.166 kJ/kg.
	◆ Poder calorífico superior: .....	38.660 kJ/kg.
45	◆ Contenido en cenizas: .....	0,846 %
	◆ Número de cetano: .....	30,8
	◆ Densidad a 15°C: .....	930 kg/m <sup>3</sup>
	◆ Viscosidad cinemática a 50°C: .....	1.693·10 <sup>-5</sup> m <sup>2</sup> /s
	◆ Viscosidad dinámica a 50°C: .....	15,74·10 <sup>-3</sup> Pa·s
50	◆ Punto de congelación: .....	+3°C

55

60

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de obtención de una corriente de aceites combustibles a partir del tratamiento térmico y mecánico de las materias separadas por flotación durante el tratamiento de depuración de las aguas residuales del sector conservero de productos marinos, **caracterizado** por las siguientes etapas:

a) Calentamiento a 70°C de la masa de flotantes en un tanque provisto de agitación, con un tiempo de residencia en torno a 1 hora.

b) Tratamiento en una unidad de centrifugación para la separación de las materias sólidas, agua y de la corriente rica en aceites.

c) Calefacción a 70°C de la corriente rica en aceites, anteriormente obtenida, en un tanque con un tiempo de residencia en torno a 1 hora.

d) Tratamiento de la corriente de aceites en una unidad de centrifugación para completar la separación de las materias sólidas y de agua.

e) El producto final se almacenará en un tanque con un circuito de calefacción para su correcta manipulación posterior como combustible.

25

30

35

40

45

50

55

60

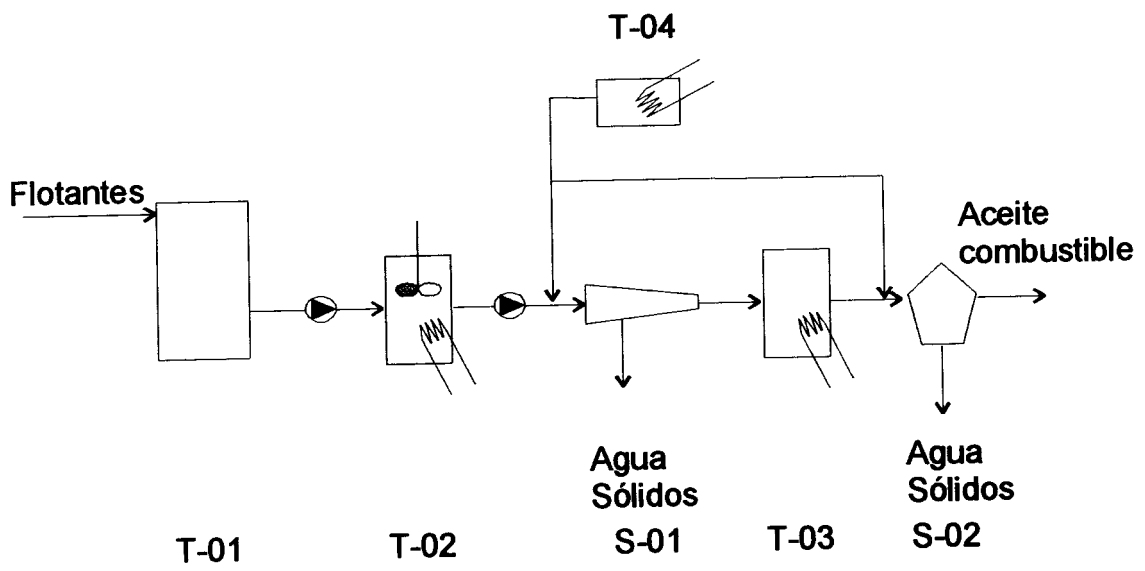


Figura 1



## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>: C10L 1/14

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	FR 2311555 A1 (SANDRO IRON WORKS CO. LTD) 17.12.1976, todo el documento.	1
A	DD 233140 A1 (VEB VOLKSWERFT STRALSUND) 19.02.1986, todo el documento.	1
A	JP 61-072863 A (MATSUI KEIGO SAITO JIRO) 14.04.1986 (resumen). En: Patent Abstracts of Japan [CD-ROM F02 1976-1986 (1/2) / 40].	1

#### 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 n.º:

Fecha de realización del informe

06.03.2003

Examinador

Fco. J. Haering Pérez

Página

1/1