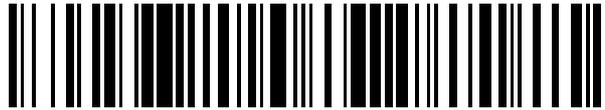


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 685 335**

21 Número de solicitud: 201700467

51 Int. Cl.:

**C10F 5/06** (2006.01)  
**C10B 53/02** (2006.01)  
**C10L 5/44** (2006.01)  
**C11B 3/00** (2006.01)

12

## SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**31.03.2017**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**08.10.2018**

71 Solicitantes:

**ALVARO ESPUNY S.L. (50.0%)**  
**Via Sacra nº 4**  
**41640 Osuna (Sevilla) ES y**  
**ESPUNY RODRÍGUEZ, Alvaro (50.0%)**

72 Inventor/es:

**ESPUNY RODRÍGUEZ, Alvaro**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal**

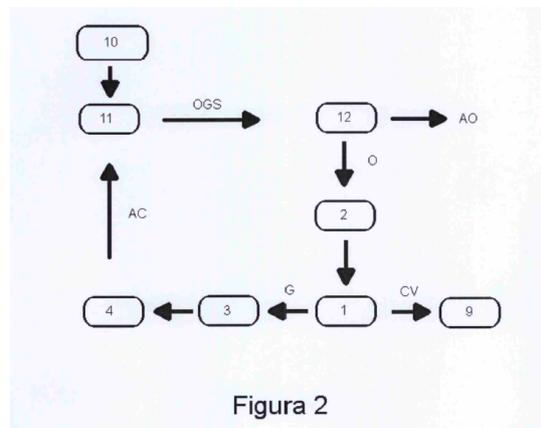
57 Resumen:

Procedimiento y dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal.

El dispositivo comprende un horno de pirolisis (1) con entrada del orujillo con dos salidas, una primera de carbón vegetal y otra segunda de gases que son conducidos a un quemador (4) que produce aire caliente llevado a un secadero para secado del alperujo.

El procedimiento comprende los pasos de:

- Secado del alperujo mediante aire caliente (AC) generado en la propia planta, produciendo orujo grasoso (OGS).
- Extracción de aceite de orujo (AO) produciendo como subproducto orujillo (O).
- Carbonización por pirolisis del orujillo (O) en un horno de pirolisis (1) transformándolo en carbón vegetal (CV) y produciendo gas (G).
- Quemado del gas (G) en un quemador (4) para producir aire caliente con el que se seca el alperujo en el secadero (11)



## DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal.

5

### Sector de la técnica

El sector de la técnica donde se encuadra la invención es el de la producción de aceite de oliva.

10

### Antecedentes de la invención

El proceso de obtención de aceite de oliva más común hace años, era el denominado de tres fases (orujo, aceite y alpechín), y producía como residuo el alpechín, la mezcla del agua caliente de lavado (utilizada para la obtención del aceite) y el agua de la propia aceituna. Las grandes cantidades de alpechín producidas, se tenían que almacenar en grandes balsas de evaporación, y confiar que durante cada verano se eliminase lo suficiente para dejar espacio en las balsas para la campaña siguiente, cosa que a menudo no ocurría, lo que daba lugar a vertidos altamente contaminantes, siendo en aquel entonces el principal problema medioambiental de la industria agroalimentaria española.

15

20

Desde hace años se utiliza el sistema de extracción de aceite en dos fases que elimina el problema del alpechín. Estas dos fases son aceite y alperujo, es decir, se une en un solo producto el orujo y el agua. Para 1,2 toneladas de aceite se generan aproximadamente 6 toneladas de alperujo. El alperujo contiene el orujillo y agua (aproximadamente el 70%), y para su extracción exige ser tratado.

25

La primera parte del tratamiento del alperujo consiste en el secado del material evaporando la mayor parte del agua (lo que implica necesidad de energía térmica), produciendo vapor y orujo graso seco.

30

La extracción de la grasa del orujo, mediante un proceso químico produce aceite de orujo y un subproducto llamado orujillo.

35

El aceite de orujo tiene una excelente relación calidad precio, y una vez refinado tiene las mismas propiedades saludables que el aceite de oliva. Recientes estudios los sitúan como el mejor aceite para freír. Tiene un mercado creciente, tanto en España como en exportación.

40

Una parte del orujillo se utiliza, mediante su combustión, para el sacado del alperujo. El resto se pone a disposición del mercado, siendo una parte importantísima de la rentabilidad del proceso de gestión del alperujo.

Por tanto, la gestión del residuo de la producción de aceite de oliva (alperujo), se debe ver garantizada por viabilidad tanto económica como medioambiental.

45

La única industria eficiente de gestión de alperujo es la de la extracción de aceite de orujo, que como se ha explicado, obtiene aceite de orujo y orujillo para su venta. Una parte del proceso es el secado del alperujo, mediante la combustión de parte del orujillo.

50

Si bien el proceso de secado mediante la combustión de orujillo es medioambientalmente deseable, ya que se trata de una biomasa, evitándose por tanto la utilización de combustibles fósiles, es un proceso en el que se emiten partículas en suspensión, agente contaminante que cada vez genera más sensibilidad y límites más estrictos de emisión.

Hasta la fecha, se carece de una tecnología tal, que manteniendo el orujillo como fuente de calor para el secado del alperujo, permita reducir los niveles de emisión de partículas a los niveles que la administración quiere llegar.

5 Por otro lado, lo reducido del mercado de orujillo, hace que los precios de este estén sometidos a una variabilidad, que en la actualidad limitan enormemente la rentabilidad del proceso y, junto con los problemas medioambientales antes descritos, pongan en cuestión la viabilidad de la industria de extracción de aceite de orujo, y en consecuencia, la de producción de aceite de oliva.

10

### **Explicación de la invención**

15 La invención consiste en un procedimiento y un dispositivo que realiza un proceso de pirólisis del orujillo para producir carbón vegetal (charcoal o biochar) y que emplea los gases calientes generados en la pirólisis para secar el alperujo.

Con ello se consiguen dos objetivos:

- 20 • Medioambiental: disminuir drásticamente las emisiones, vertidos y residuos, respecto al tradicional proceso de secado mediante hornos de orujillo.
- Económico: al transformar el orujillo, actualmente con un mercado muy limitado, en carbón vegetal, que tiene un mercado amplio y estable.

25 La pirólisis es la descomposición térmica de una materia orgánica en ausencia de oxígeno. Se liberan gases calientes y los volátiles de la materia orgánica y permanece una materia sólida carbonosa.

30 Los volátiles generados se conocen como syngas o gas pobre. Tras ser depurados mediante un lavador de gases pueden alimentar un mechero o un motor de generación eléctrica.

35 La principal desventaja del syngas es su bajo poder calorífico (aproximadamente la mitad del gas natural), lo que encarece su transporte. La ventaja del dispositivo de la invención es que se genera donde va a ser utilizado, lo que ahorra los costes del transporte.

La salida principal del procedimiento y del dispositivo es un carbón vegetal. Este carbón tiene diferentes usos: como combustible para calefacción y estufas, acondicionador de suelos (biochar), combustible para barbacoas, etc.

### **40 Breve descripción de los dibujos**

45 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra los elementos del dispositivo de la invención.

50 La figura 2 representa una fábrica de aceite de orujo mediante el procedimiento de la invención.

### **Realización preferente de la invención**

El dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo y producción de carbón vegetal de la invención, tal como se ve en la figura 1 comprende una tolva (2) capaz de recibir orujillo,

medios de transporte del orujillo (5) (por ejemplo una cinta transportadora) desde la tolva a un horno de pirólisis (1).

5 El horno de pirólisis tiene dos salidas, una primera de carbón vegetal y otra segunda de gases.

Hay unos medios de transporte de carbón vegetal (7) (por ejemplo unas cintas transportadoras) desde la salida primera del horno de pirólisis hasta un depósito de carbón (9). Entre medias se puede colocar una enfriadora (6) para enfriar el carbón antes del depósito de carbón (9).

10 Hay también medios de transporte de gas (8) (por ejemplo una tubería) desde la salida segunda del horno de pirólisis (1) hasta un quemador (4), donde se quema el gas para producir aire caliente para secar el alperujo. Puede incluirse un lavador de gases (3) antes del quemador (4).

15 El dispositivo puede instalarse en una fábrica de aceite de orujo, según el esquema mostrado en la figura 2, de modo que se obtengan las ventajas mencionadas más arriba.

20 El dispositivo de fabricación de aceite de orujo que se representa en el esquema de la figura 2 tiene un depósito de recepción y almacenamiento del alperujo (10), desde la que se suministra alperujo a un secadero (11), que produce orujo seco (OGS) que es conducido a una extractora química (12) que produce aceite de orujo (AO). Como residuo de la extractora química (12) aparece el orujillo (O) que es conducido a una tolva (2).

25 La tolva (2) alimenta de orujillo al horno de pirólisis (1) que produce carbón vegetal (CV) y gas (G).

Este gas (G) pasa por un lavador de gases (3) y es conducido a un quemador (4) que genera aire caliente (AC) que se introduce en el secadero (11) para secar el alperujo y conseguir el orujo graso seco (OGS).

30 Este dispositivo estará preferentemente comprendido dentro de un sistema de producción de aceite de orujo a partir de alperujo.

35 El procedimiento para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal de la invención comprende los pasos de:

Secado del alperujo en un secadero (11) mediante aire caliente (AC) generado en la propia planta, produciendo orujo graso seco (OGS).

40 Extracción de aceite de orujo (AO) en una extractora química (12) produciendo como subproducto orujillo (O).

45 Carbonización por pirólisis del orujillo (O) en un horno de pirólisis (1) transformándolo en carbón vegetal (CV) que se almacena en un depósito de carbón vegetal (9), y produciendo gas (G).

Quemado del gas (G) en un quemador (4) para producir aire caliente con el que se seca el alperujo en el secadero (11).

50 Este procedimiento, antes del paso de quemado del gas (G) en el quemador (4) puede comprender un paso de lavado del gas (G) en un lavadero de gas (3).

Otro paso que se puede añadir después del paso de carbonización por pirólisis del orujillo (O) es un paso de enfriamiento del carbón vegetal en una enfriadora (6) situada antes del depósito de carbón (9).

- 5 El procedimiento explicado estará preferentemente comprendido dentro de un procedimiento para producción de aceite de orujo a partir de alperujo.

## REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal que comprende una tolva (2) capaz de recibir orujillo, medios de transporte del orujillo (5) desde la tolva a un horno de pirólisis (1) con dos salidas, una primera de carbón vegetal y otra segunda de gases, medios de transporte de carbón vegetal (7) desde la salida primera del horno de pirólisis hasta un depósito de carbón (9), y medios de transporte de gas (8) desde la salida segunda del horno de pirólisis (1) hasta un quemador (4) que comprende medios para conducir el aire caliente producido en el quemador (4) hasta una instalación de secado de alperujo.

15 2. Dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende un lavador de gases situado en los medios de transporte de gas (8), entre la salida segunda del horno de pirólisis (1) y el quemador (4).

20 3. Dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende una enfriadora (6) del carbón vegetal situada entre la salida primera del horno de pirólisis (1) y el depósito de carbón (9).

25 4. Dispositivo de producción de aceite de orujo a partir de alperujo que comprende un dispositivo para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

5. Procedimiento para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal que comprende los pasos de:

30 • Secado del alperujo en un secadero (11) mediante aire caliente (AC) generado en la propia planta, produciendo orujo grasoso seco (OGS).

• Extracción de aceite de orujo (AO) en una extractora química (12) produciendo como subproducto orujillo (O).

35 • Carbonización por pirólisis del orujillo (O) en un horno de pirólisis (1) transformándolo en carbón vegetal (CV) que se almacena en un depósito de carbón vegetal (9), y produciendo gas (G).

40 • Quemado del gas (G) en un quemador (4) para producir aire caliente con el que se seca el alperujo en el secadero (11).

45 6. Procedimiento para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según la reivindicación anterior que antes del paso de quemado del gas (G) en el quemador (4) comprende un paso de lavado del gas (G) en un lavadero de gas (3).

50 7. Procedimiento para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que después del paso de carbonización por pirólisis del orujillo (O) comprende un paso de enfriamiento del carbón vegetal en una enfriadora (6) situada antes del depósito de carbón (9).

8. Procedimiento para producción de aceite de orujo a partir de alperujo que comprende un procedimiento para proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo, con producción de carbón vegetal según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

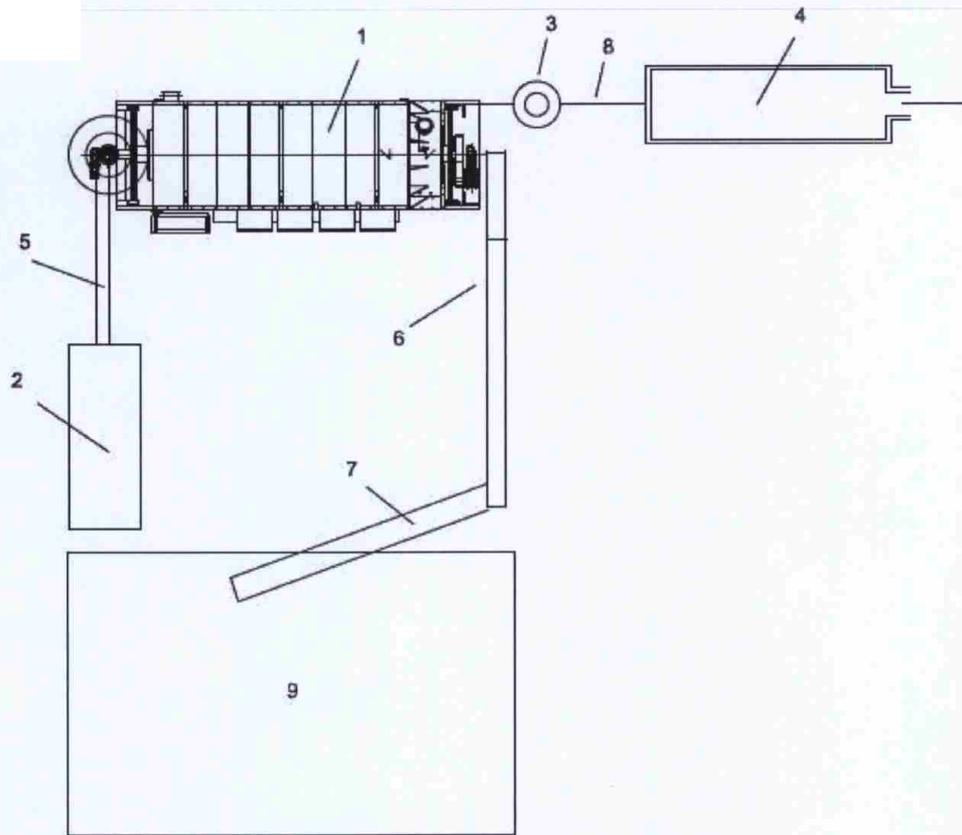


FIGURA 1

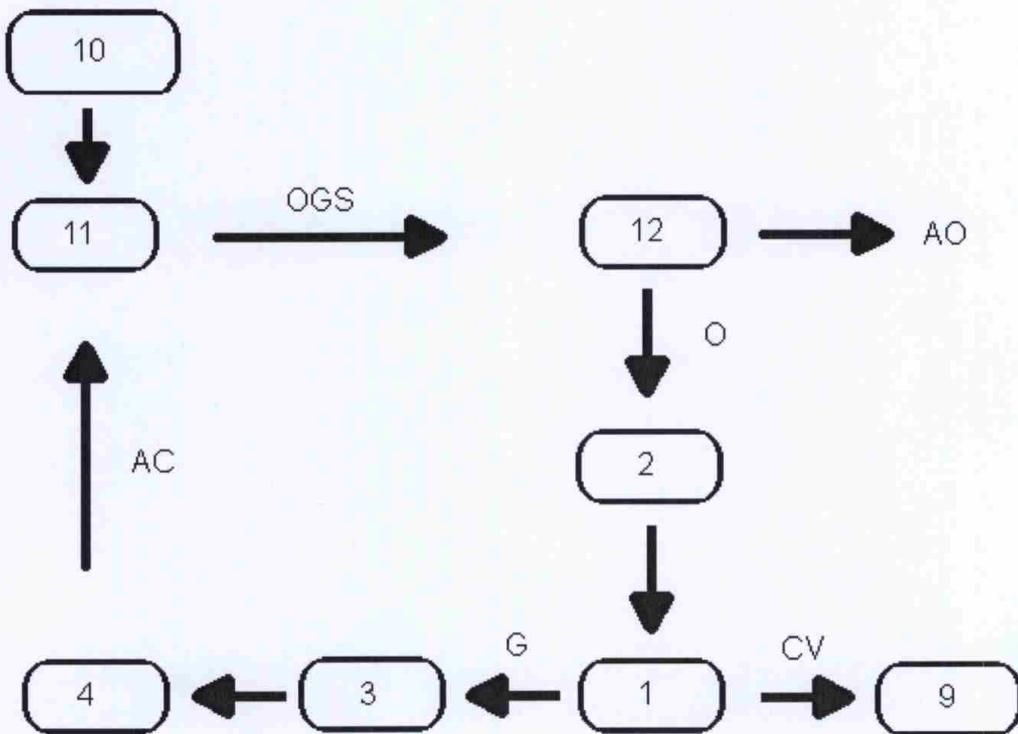


Figura 2



②① N.º solicitud: 201700467

②② Fecha de presentación de la solicitud: 31.03.2017

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2017048201 A2 (GHORBEL) 23/03/2017, página 4, párrafos [3 - 4]; página 5, párrafos [2 - 3]; página 8, párrafos [3 - 6]; página 11, párrafo 5	1-8
A	Rovas Dimitrios et al. OLIVE GROVE RESIDUES AND OLIVE EXTRACTION PROCESS SOLID BIOWASTE STREAMS MANAGEMENT VIA THERMO CHEMICAL VALORIZATION. Junio 2014 Recuperado de Internet <URL: www.athens2014.biowaste.gr/pdf/rovas_et_al.pdf>	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 n.º:

Fecha de realización del informe  
03.10.2017

Examinador  
A. Rua Agüete

Página  
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**C10F5/06** (2006.01)  
**C10B53/02** (2006.01)  
**C10L5/44** (2006.01)  
C11B3/00 (2006.01)

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

C10L, C10F, C10B, 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

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 03.10.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-3	<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	WO 2017048201 A2 (GHORBEL)	23.03.2017

**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 documento D1 divulga un dispositivo para un proceso combinado de secado de alperujo mediante la pirolización del orujillo con producción de carbón vegetal (pág.2,párrafo 6-pág.3, párrafos 1-2), que comprende un horno de pirolisis con dos salidas, una primera de carbón vegetal y otra segunda de gases (pág.8, párrafo 3), medios de transporte del carbón vegetal desde la salida primera del horno de pirolisis hasta un depósito de carbón 8(pág. 8, párrafo 4) y medios de transporte de gas desde la salida segunda del horno de pirolisis hasta un quemador que comprende medios para conducir el aire caliente producido en el quemador hasta una instalación de secado de alperujo (pág.11, párrafo 5).

El dispositivo comprende además un lavador de los gases a la salida del horno de pirolisis (pág.9, párrafo 5) y una enfriadora del carbón vegetal situada a la salida del horno de pirolisis antes del depósito de carbón (pág.8, párrafos 5,6). Por lo tanto, las reivindicaciones 1, 2 y 3 de la solicitud carecen de novedad a la vista de lo divulgado por D1. (Art. 6 LP 11/86).

Teniendo en cuenta que el orujillo es un subproducto obtenido de la extracción de aceite de orujo a partir del alperujo, sería obvio para un experto en la materia la implementación del dispositivo y procedimiento divulgados en D1 para el secado del alperujo en el interior de una fábrica de aceite de orujo, lo que permite aprovechar la energía calorífica de los gases de pirolisis tras su paso por un quemador para el secado del alperujo insitu, con el ahorro energético consiguiente, además de la reducción de las emisiones medioambientales nocivas .

Por lo tanto, la invención tal y como se recoge en la reivindicaciones 4 a 8 de la solicitud carece de actividad inventiva. (Art.8 LP 11/86).