

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 385 446**

21 Número de solicitud: 201031962

51 Int. Cl.:

C10L 5/44 (2006.01)

C10L 5/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE ADICIÓN A LA PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **27.12.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **25.07.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
25.07.2012

61 Número de solicitud de la patente principal:
P 201031299

71 Solicitante/s:
CURSO & PARTNERS, S.L.
C/ ALICANTE, 32 2 IZDA.
03130 SANTA POLA, Alicante, ES

72 Inventor/es:
FERNANDEZ MOLINA, JOSE ANTONIO;
NAVAMUEL BAJOS, TERESA y
HAMAD MORA, JALED

74 Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

54 Título: **MEJORAS EN LA PATENTE DE INVENCION P201031299, POR "PROCEDIMIENTO DE
OBTENCION DE BIOCOMBUSTIBLE SOLIDO A PARTIR DE PALMACEAS"**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas.

Permite obtener pelets de biocombustible con bajo contenido en cloro a partir de troncos y ramas de palmáceas como material de partida, empleando un procedimiento que comprende las etapas de: trituración del material de partida; cribado, retirando partes verdes, reduciendo el contenido en cloro del biocombustible sólido; secado; adición de partículas de madera con contenido en cloro no superior al 0.05%, tales como madera de pino, naranjo, almendro o chopo, en una proporción comprendida entre el 10% y el 90%; refinado; y compactado del material obtenido en la etapa anterior.

ES 2 385 446 A1

DESCRIPCIÓN

Mejoras en la patente de invención P201031299, por "Procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas"

OBJETO DE LA INVENCIÓN

5 La presente invención se puede incluir en el campo técnico de las energías renovables, en particular de la obtención de biomasa de origen vegetal.

En concreto, el objeto de la invención se refiere a unas mejoras respecto del procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas descrito en la solicitud P201031299.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 La solicitud de patente de invención nacional P201031299 describe un procedimiento para obtener biocombustible sólido a partir de palmáceas, donde dicho combustible sólido obtenido está libre de plagas tales como la plaga del escarabajo R. Ferrugineus (picudo rojo).

El procedimiento mencionado parte como materiales de partida de troncos y / o ramas de palmáceas, y comprende las siguientes etapas:

- 15
- trituración del material de partida, obteniéndose material triturado;
 - secado del material triturado, obteniéndose material secado;
 - molienda del material secado, obteniéndose material molido; y
 - peletizado del material molido, obteniéndose material peletizado.

20 El inconveniente del procedimiento descrito consiste en que el contenido en cloro de los pelets de palmera provoca, en la aplicación como combustible para calderas, cuando se produce condensación, la formación de ácido clorhídrico, el cual resulta altamente corrosivo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25 La presente invención resuelve el problema técnico planteado presentando un procedimiento para obtener biocombustible sólido a partir de especies de palmáceas. El material de partida son residuos de palmera, conteniendo tronco de palmera y ramas de palmera. El procedimiento de la invención comprende las siguientes etapas:

- 30
- trituración del material de partida;
 - secado del material obtenido en la etapa anterior;
 - refinado del material obtenido en la etapa anterior; y
 - compactación del material obtenido en la etapa anterior, obteniéndose piezas compactas de material biocombustible.

El material de partida puede comprender adicionalmente madera con contenido en cloro no superior al 0.05 %. Asimismo, previamente al refinado se pueden añadir partículas de madera con contenido en cloro no superior al 0.05 %. Ejemplos de maderas con dicho contenido en cloro son: pino, naranja almendro y chopo.

35 La trituración comprende el tratamiento del material de partida a través de un triturador. Preferentemente, antes de triturar se corta el material de partida en trozos manejables por operarios o por maquinaria cargadora. De manera opcional, el material triturado se muele.

40 De manera opcional, se incluye entre la trituración y el secado una etapa adicional de cribado del material triturado, preferentemente empleando un trommel, para cribar y separar impurezas, de modo que se retiran del procedimiento impurezas tales como partes verdes de las palmáceas o de otras plantas, que aumentarían el contenido en clorofila y, por tanto en cloro, del producto final.

El secado se lleva a cabo en un secadero rotativo de manera iterativa, donde se obtiene un material con una humedad de en torno al 10-15%. Es necesario hacer pasar el material triturado por el secadero más de una vez, debido a la elevada humedad, así como al carácter fibroso y a la baja densidad de las partículas del material triturado, lo que provoca una rápida circulación de dicho material triturado por el interior del secador rotativo.

De manera opcional, el secado comprende un paso previo de disponer el material triturado a la intemperie, con lo cual se puede reducir la humedad hasta un 5% adicional, con lo cual se reduce el número de pasos por el secador rotativo.

5 El refinado es una etapa en la que se reduce la granulometría del material hasta un tamaño adecuado para el posterior compactado, y se lleva a cabo preferentemente en un molino de martillos. De manera opcional, previamente al molino de martillos, se emplea un molino de cuchillas, para evitar atascos en el molino de martillos.

El compactado comprende obtener piezas sólidas de biocombustible, tales como pelets, mediante una etapa de peletizado, o briquetas, ya sea cilíndricas o lingotes, mediante una etapa de briquetizado. Con las briquetas se pueden alimentar chimeneas tradicionales, hogar abierto, con composición del 100 % de palmera si fuera necesario ya que no existen problemas de condensación al tratarse de hogar abierto con elementos refractarios.

10 El compactado, tanto el briquetizado como el peletizado, se realiza en una instalación de compactado que comprende un sistema de alimentación, mezcla y acondicionamiento; un prensa para extrusión, un sistema de enfriamiento y cribado y un sistema de ensaque manual.

Adicionalmente, la instalación de compactado dispone de elementos para el control y toma de datos de proceso en sus distintos pasos.

15 Se ha comprobado experimentalmente que, empleando el procedimiento descrito, no quedan restos vivos del picudo rojo, es decir, el escarabajo *R. Ferrugineus*.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

20 Se parte de un material de partida compuesto de unos 6000 kg. de residuo de palmera, donde aproximadamente el 20 % corresponde a ramas y el 80 % a tronco, procedente de Santa Pola (Alicante, España), con contenidos respectivos de humedad de entre el 55 y el 80 %.

El procedimiento de la invención comprende las siguientes etapas:

- trituración del material de partida;
- secado del material obtenido en la etapa anterior;
- molienda del material obtenido en la etapa anterior; y
- 25 - compactado del material obtenido en la etapa anterior.

30 La etapa de trituración comienza con un paso previo de corte de los troncos y las ramas hasta un tamaño manejable, por ejemplo de alrededor de 30-40 cm. para los troncos y de alrededor de 90-100 cm. para las ramas, para optimizar el funcionamiento de un molino triturador posterior. A continuación se introducen los troncos y las ramas cortados en dicho molino triturador de doble eje de 22 kW de potencia. Por último, los troncos y las ramas cortados y triturados se introducen para su molido en un molino de cuchillas en tambor con criba de 50 mm y 30 kW de potencia.

Se han realizado pruebas con un flujo de material de partida cortado de 32 kg. por segundo, lo que ha provocado un consumo en el molino triturador de 19 kW.h por tonelada.

Posteriormente a la trituración, se lleva a cabo una etapa adicional de cribado, para retirar partes verdes, reduciendo el contenido en cloro del biocombustible sólido obtenido.

35 El material molido a 50 mm., con una humedad próxima al 80%, se extiende durante una semana en una cama a la intemperie, consiguiendo rebajar la humedad en cinco puntos.

40 A continuación, se procede a una etapa de secado en un secadero rotativo de tipo trómel, que opera en corrientes paralelas y que cuenta con un quemador de gasoil como foco de calor, con una potencia comprendida entre 214 y 421 kW. Para conseguir bajar la humedad al hasta el 10-15%, es necesario pasar varias veces (hasta cuatro) por el secadero rotativo. Esto es debido a la elevada humedad de partida y al carácter fibroso y baja densidad del material secado, que provoca un paso rápido por el secadero.

La tabla 1 a continuación muestra los rendimientos y consumos de la fase de secado.

PARÁMETRO	PALMERA
Corriente de sólido húmedo que entra (kg m.h./h)	278,00
Humedad del sólido a la entrada (% b.h.)	70,20
Corriente de sólido seco que entra (kg m.s./h)	82,84
Humedad del sólido a la salida (% b.h.)	10,15
Temperatura del gas a la entrada (°C)	141,06
Temperatura del gas a la salida (°C)	52,75
Consumo de combustible (kWh/t m.s.)	2827,30
Consumo de electricidad (kWh/t m.s.)	231,22
Puntos de humedad disminuidos	60
EFICACIA TÉRMICA DEL SECADO ¹ (%)	60,67

¹Definido como: calor teórico necesario para evaporar el agua / Calor aportado por el combustible de secado en base al PCI

TABLA 1

Posteriormente al secado, se produce la etapa de refinado para reducir la granulometría del material hasta un tamaño adecuado para la peletización.

- 5 Previamente al refinado se añaden partículas de madera con contenido en cloro no superior al 0.05 %, por ejemplo, pino, naranjo, chopo o almendro, para reducir el contenido en cloro del biocombustible sólido obtenido. La proporción de madera de contenido en cloro no superior al 0.05% está comprendida entre un 10% y un 90% en peso.

- 10 La etapa de refinado se produce en dos pasos: en primer lugar, el material procedente del secadero se muele primero con malla de 50 mm. y luego de 15 mm. en el molino de cuchillas. Seguidamente, el material se hace pasar por un molino de martillos de 11 kW., con una malla de 4 mm. El empleo previo del molino de cuchillas optimiza el funcionamiento del molino de martillos y evita atascos en dicho molino de martillos debido a la humedad del material.

Se hicieron pruebas en el molino de cuchillas con un flujo de 3.7 kg por segundo y un consumo de 156 kW.h por tonelada para el caso de malla de 50 mm., y con un flujo de 3,6 kg. por segundo y un consumo de 209 kW.h por tonelada para el caso de malla de 15 mm.

- 15 Se observa que, debido al alto carácter fibroso y a la baja densidad del material (59 kg/m³ para el caso del residuo triturado, 46 kg./m³ para malla de 50 mm., 40 kg./m³ para malla de 15 mm. y 163 kg./m³ para malla de 4 mm.) los rendimientos energéticos de la molienda son muy bajos. Por este motivo, se recomienda emplear un postriturador basado en una trituradora de giro lento y malla de 50 mm.

- 20 El compactado se lleva a cabo en una instalación de peletizado o de briqueteado que consta de un sistema de alimentación, mezcla y acondicionamiento de la materia a compactar; una prensa para la extrusión del producto; un sistema de enfriamiento y cribado del producto densificado; y un sistema de ensaque manual. Para la extrusión se emplea una prensa Amandus Kahl 33-500 con una matriz de 500 mm. de diámetro y un motor de 30 kW. La instalación de compactado está dotada de elementos para el control del proceso en sus distintas etapas.

- 25 El valor de compresión empleado para la compactación es de 27 mm. y la temperatura de salida de 79 °C. Se hicieron pruebas con un flujo de 6.8 kg por segundo y se obtuvo un consumo de 97 kW.h por tonelada.

Se ha comprobado y se garantiza que dicha etapa de peletizado elimina la plaga de picudo rojo.

La tabla 2 a continuación muestra una comparativa de las características de los pelets de palma (invención) aserrín y chopo.

<i>Características físicas</i>				
	RESIDUO DE PALMA	SERRÍN DE PINO	CHOPO	DIN plus
Humedad (% b.h.)	10,4	9,3	8,5	<10
Densidad de pila (kg m.h./m ³)	630	650	670	
Durabilidad (%)	94,6	98,2	98,8	>97,7
Finos (%)	1,1	0,5	0,2	
Cenizas (% b.s.) a 550°C	15,8	0,93	2,9	<0,05(**)
<i>Análisis elemental</i>				
	RESIDUO DE PALMA	SERRÍN DE PINO	CHOPO	DIN plus
C (% b.s.)	42,3	50,5	47	
H (% b.s.)	5,4	6,7	5,8	
N (% b.s.)	1,47	0,48	0,6	<0,30
S (% b.s.)	0,53	0,03	0,03	<0,04
Cl (% b.s.)	1,90	0,01	0,02	<0,02
<i>Fusibilidad de las cenizas (Sinterización)</i>				
	RESIDUO DE PALMA	SERRÍN DE PINO	CHOPO	DIN plus
T ^{ra} deformación inicial (°C)	1190	1240	1320	
T ^{ra} de esfera (°C)	1200	nd ^(*)	1310	
T ^{ra} de Hemiesfera (°C)	1200	1250	1370	
T ^{ra} de Fluido (°C)	1230	1260	1350	
<i>Poder calorífico</i>				
	RESIDUO DE PALMA	SERRÍN DE PINO	CHOPO	
PCS (MJ/kg) (b.s.)	16,9	20,8	19,7	
PCI (MJ/kg) (b.s.)	15,7	19,5	18,4	>18,0
PCS (MJ/kg) (b.h.)	15,1	18,4	17,8	
PCI (MJ/kg) (b.h.)	13,9	17,1	16,4	

(*) nd = no detectado

(**) Realizado a 815 °C

TABLA 2.

REIVINDICACIONES

- 1.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", partiendo de un material de partida que comprende troncos y / o ramas de palmáceas, que comprenden las siguientes etapas:
- 5 - trituración del material de partida, en un triturador;
- secado del material obtenido en la etapa anterior; y
- refinado del material obtenido en la etapa anterior;
- caracterizadas porque** comprenden adicionalmente la etapa de compactado del material obtenido en la etapa anterior.
- 2.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque posteriormente a la trituración, comprende una etapa adicional de cribado del material triturado, para retirar partes verdes, reduciendo el contenido en cloro del biocombustible sólido.
- 10
- 3.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el secado se lleva a cabo en un secadero rotativo de manera iterativa, donde se obtiene un material con una humedad de en torno al 10-15%, haciendo pasar el material obtenido en la trituración por el secadero más de una vez.
- 15
- 4.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizadas porque previamente al secado comprende un paso previo de disponer el material triturado a la intemperie, obteniéndose una reducción adicional de la humedad que reduce el número de pasos por el secadero.
- 20
- 5.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizadas porque la etapa de secado se lleva a cabo en secadero rotativo de tipo trómel.
- 25
- 6.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque previamente al refinado se añaden partículas de madera con contenido en cloro no superior al 0.05 %.
- 7.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizadas porque el material de partida comprende adicionalmente madera con contenido en cloro no superior al 0.05 %.
- 30
- 8.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizadas porque la madera se selecciona entre al menos una de:
- pino;
- naranjo;
- 35 - almendro; y
- chopo.
- 9.- Mejoras en la patente de invención P201031299 por "procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas", de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizadas porque la proporción en peso de la madera con contenido de cloro no superior al 0.05% está comprendida entre el 10% y el 90% en peso.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201031962

②② Fecha de presentación de la solicitud: 27.12.2010

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C10L5/44** (2006.01)
C10L5/08 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2010089342 A1 (SHELL INT RESEARCH ET AL.) 12/08/2010, todo el documento.	1-9
A	WO 2009003920 A1 (KOUKIOS EMMANOUIL) 08/01/2009, todo el documento.	1-9
A	WO 2007145507 A2 (TORR COAL TECHNOLOGY B V ET AL.) 21/12/2007, todo el documento.	1-9
A	WO 2006081645 A1 (ZANNONI DIEGO MAURIZIO) 10/08/2006, todo el documento.	1-9
A	WO 9219702 A1 (INNOVATION INVESTMENT CONSULTA) 12/11/1992, todo el documento.	1-9
A	SHUIT S H et al. Energy. Vol. 34 , No. 9 , Páginas: 1225 - 1235.Oil palm biomass as a sustainable energy source: A Malaysian case study. Isbn: ISSN 0360-5442. Todo el documento	1-9
A	FR 2499096 A1 (AGRI EN) 06/08/1982, todo el documento.	1-9
A	FR 1073445 A 24/09/1954, todo el documento.	1-9
A	BR PI0700892 A (BIOMASSA COM DE RACOES EN E AD) 02/01/2008, todo el documento.	1-9

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
25.04.2012

Examinador
A. Maquedano Herrero

Página
1/4

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

C10L

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, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 25.04.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-9	SI
	Reivindicaciones	NO

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 2010089342 A1 (SHELL INT RESEARCH et al.)	12.08.2010
D02	WO 2009003920 A1 (KOUKIOS EMMANOUIL)	08.01.2009
D03	WO 2007145507 A2 (TORR COAL TECHNOLOGY B V et al.)	21.12.2007
D04	WO 2006081645 A1 (ZANNONI DIEGO MAURIZIO)	10.08.2006
D05	WO 9219702 A1 (INNOVATION INVESTMENT CONSULTA)	12.11.1992
D06	SHUIT S H et al. Energy. Vol. 34, No. 9 , Páginas: 1225 - 1235.Oil palm biomass as a sustainable energy source: A Malaysian case study. Isbn: ISSN 0360-5442. Todo el documento	
D07	FR 2499096 A1 (AGRI EN)	06.08.1982
D08	FR 1073445 A	24.09.1954
D09	BR PI0700892 A (BIOMASSA COM DE RACOES EN E AD)	02.01.2008

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 solicitud (adición a la patente ES2377611) reivindica mejoras en un procedimiento de obtención de biocombustible sólido a partir de palmáceas. Para ello, trituran el material de partida, lo secan, lo refinan y, adicionalmente, lo compactan.

Adicionalmente eliminan las partes verdes para disminuir el contenido en cloro procedente de la clorofila. De este modo evitan los efectos de corrosión de chimeneas y demás instalaciones relacionadas con la quema del biocombustible. También se prevé la posible adición de maderas procedentes de otras especies de árboles.

D01-D09 refleja el estado de la técnica anterior. Son procedimientos para obtener combustible sólido a partir de biomasa. Pero, en ninguno de ellos se propone la idea de eliminar contenido en cloro en el material de partida, ni se considera etapa de refinado alguna para llevarlo a cabo.

Así, se considera, pues, que las reivindicaciones 1-9 de la solicitud cumplen los requisitos de novedad en el sentido del artículo 6.1 de la Ley 11/1986 y de actividad inventiva en el sentido del artículo 8.1 de la Ley 11/1986.