

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 073**

21 Número de solicitud: 201231451

51 Int. Cl.:

C10L 1/32 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

19.09.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.04.2014

71 Solicitantes:

**INGELIA, S.L. (100.0%)
C/ JAIME ROIG, 19, PRIMERO G
46010 VALENCIA ES**

72 Inventor/es:

**HITZL, Martín;
RENZ, Michael y
CORMA CANÓS, Avelino**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **PRODUCTO BIOCOMBUSTIBLE Y PROCESO DE OBTENCIÓN**

57 Resumen:

Producto biocombustible y proceso de obtención.
La presente invención se refiere a un proceso para la obtención de un biocombustible a partir de una mezcla acuosa de biomasa carbonizada obtenida en un proceso de carbonización hidrotérmica de biomasa, caracterizado porque comprende: (a) moler la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta obtener un tamaño máximo de las partículas contenidas en la mezcla inferior a 500 micrómetros; (b) aplicar un proceso de separación física de inorgánicos; y (c) reducir el contenido de humedad hasta alcanzar un contenido de agua comprendido entre un 25% y un 55% en peso. Es asimismo objeto de la invención el biocombustible obtenido a partir de dicho proceso, así como su uso en distintas aplicaciones.

ES 2 457 073 A1

DESCRIPCIÓN

Producto biocombustible y proceso de obtención

5 **Campo de la técnica**

La presente invención pertenece al campo de la industria química, y más concretamente al campo del tratamiento de la biomasa por carbonización hidrotermal.

10 **Estado de la técnica anterior a la invención**

El proceso de carbonización hidrotermal (HTC) se conoce ya desde su descripción por parte de Friedrich Bergius en 1913, pero sólo en los últimos años se están desarrollando plantas industriales. Ingelia S.L. es una de las primeras empresas que ha desarrollado un proceso industrial de carbonización hidrotermal en continuo, tal y como se describe en las patentes españolas ES2339320 y ES2339321, y tiene operativa una planta desde el mes de agosto de 2010. El objetivo del proceso es revalorizar biomasa con un alto contenido de humedad, como por ejemplo podas de jardinería, restos de explotaciones forestales y agrícolas, piel de naranja, huesos de aceituna y otros restos de frutas y verduras, etc., mediante la aplicación de presión y temperatura en condiciones acuosas, obteniendo un producto en agua llamado biocarbón.

Inicialmente se desarrolló la fabricación de pellets de carbón comprimido y seco para su aplicación en centrales térmicas y/o termoeléctricas a partir de la mezcla acuosa de biocarbón obtenida en el proceso HTC. Sin embargo, esta aplicación requiere un secado térmico del biocarbón para conseguir humedades inferiores al 10%, además de presentar los inconvenientes logísticos de los combustibles sólidos, como pueden ser la carga y descarga, así como el potencial de autocombustión en atmósfera oxidante.

De este modo, es objeto de la invención definir un nuevo proceso de post-tratamiento para el carbón HTC, con objeto de disminuir los costes de producción y transporte, así como maximizar su uso en forma de Biocoal Water Fuel (en adelante, BWF).

En la literatura, existen estudios relativos a combustibles basados en una mezcla de carbón mineral y agua (conocidos como CWF, del inglés Coal Water Fuel). Así por ejemplo, Wibberley et al. ("Efficient use of Coal Water Fuels", Technology Assessment Report 74, CSIRO Energy Technology, 2008) describieron el uso de CWF para generar energía, centrándose en las posibilidades para disminuir las pérdidas de eficiencia en las distintas etapas del proceso.

Otros estudios referentes al CWF se han descrito en Wilson, R. et al. ("Coal-fueled diesels for modular power generation", presentada en la Conferencia Joint Power Generation, Kansas City, MO, 17-21 Oct. 1993, US 4465495 ("Process for Making Coal Water Fuel Slurries and Product thereof"), US 3941552 ("Burning Water-in-oil Emulsion containing Pulverized Coal") o US 4335684 ("Micronized Coal Water Fuel Slurry for Reciprocating Internal Combustion Engines").

Aunque se han realizado diversas investigaciones sobre este tipo de combustible durante varias décadas (incluso a principios del siglo XX), la imposición del CWF en el mercado ha fallado principalmente por el bajo coste del petróleo durante la segunda mitad del siglo XX y la necesidad de emplear dispersantes debido a la naturaleza opuesta del carbón, que es apolar y del agua, que es polar. Sin embargo, dado el incremento del coste del petróleo en los últimos años, se considera necesario buscar alternativas económicas y eficaces a este tipo de combustible. Además, el biocarbón tiene un contenido en oxígeno considerable, lo que proporciona a este material propiedades más bien polares y una cierta afinidad al agua. La presente invención se dirige por tanto a presentar un nuevo biocombustible obtenido a partir del producto del proceso HTC.

Descripción de la invención

Como antecedente más próximo a la presente invención cabe mencionar la patente ES2339320, cuyo contenido se incorpora a la presente solicitud por referencia. En esta patente se describe el proceso de carbonización hidrotermal a partir de una mezcla acuosa de biomasa, el cual se lleva a cabo durante un periodo de 2 a 12 horas a una temperatura comprendida entre 180 y 225 °C y una presión entre 10 a 25 bar. Como resultado del proceso se obtiene una mezcla acuosa de biomasa carbonizada con partículas porosas de diferentes tamaños, que es recogida de la parte inferior del reactor vertical de flujo invertido en el que tiene lugar el proceso de carbonización hidrotermal. De manera particular, el contenido de agua puede variar entre un 80% y un 90%.

Si bien es posible conseguir la separación de agua hasta un contenido de aproximadamente 50% con medios mecánicos y procesos estándar y económicos, para disminuir el contenido de humedad por debajo del 50% se requieren procesos térmicos con elevado coste y/o autoconsumo de combustible.

5 Con objeto de solventar esta dificultad, la presente invención se basa en el empleo de un “portador de energía” que permita un nivel alto de humedad, lo cual significa una ventaja para el proceso HTC. Así sucede con el denominado Coal Water Fuel (CWF). Dicho combustible consiste en una mezcla de un 45% a un 75% en peso de carbón mineral molido en partículas finas (de menos de 500 micras) y de un 25% a un 55% de agua con al menos un dispersante químico preferentemente seleccionado entre poliestireno poliolefinas y polimetacrilato, siendo dichos dispersantes químicos empleados en cantidades muy pequeñas, preferentemente inferiores al 3% en peso, y más preferentemente inferiores a un 1% en peso. La gran desventaja del combustible CWF es la naturaleza del carbón mineral empleado para su fabricación. Sus propiedades requieren la adición de un agente de dispersión que es un producto elaborado de la Industria Química con un cierto valor significativo en el cálculo del precio del combustible.

20 Es, por tanto, objeto de esta invención, un biocombustible (denominado Biocoal Water Fuel (BWF)) que se caracteriza por aprovechar las características de la biomasa carbonizada obtenida en el proceso HTC como mezcla con agua, con propiedades optimizadas con respecto al Coal Water Fuel (CWF), al presentar una polaridad diferente de las superficies. Este nuevo biocombustible (BWF) se caracteriza por que presenta los valores que se muestran en la tabla 1, donde los valores señalizados con (daf) se refieren a base seca y sin cenizas:

Tabla 1. Características del biocombustible (BWF)

| | |
|---|--|
| PCS, (daf) | > 24 MJ/kg |
| PCS con humedad del 30% | 17 MJ/kg |
| Carbono (C) (daf, según CEN/TS 15104) | > 60% (daf) |
| Hidrógeno (H) (daf, según CEN/TS 15104) | 5,5-6,5% (daf) |
| Nitrógeno (N) (daf, según CEN/TS 15104) | 0,5-2,5% (daf) |
| Azufre (S) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Cloro (Cl) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Punto fundición de cenizas (según CEN/TS 15289) | > 1250°C |
| Contenido de cenizas, en base seca (EN 14775) | < 8%, preferentemente <2% |
| Tamaño partículas (según EN149) | <500 micras, preferentemente <20 micrómetros |
| Volátiles (daf, según EN 15148) | 50-70% (daf) |
| Contenido de agua (según EN 14774) | 25%-55% |

25 Es asimismo objeto de la invención un proceso para la obtención del biocombustible BWF anteriormente descrito. Este proceso consiste en un post-tratamiento de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada obtenida a partir del proceso HTC y se caracteriza por que comprende:

- 30 (a) moler la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta obtener un tamaño máximo de las partículas contenidas en la mezcla inferior a 500 micrómetros y preferentemente inferior a 20 micrómetros. Esta molienda se lleva a cabo preferentemente en molinos de bolas, molinos de chorro de agua, molinos centrífugos o molinos por nutación, entre otros;
- 35 (b) aplicar un proceso de separación física de inorgánicos (minerales, vidrios o metales), preferentemente mediante separación gravimétrica, flotación, u otros medios. De manera preferente, este proceso se lleva a cabo de manera adecuada para alcanzar un contenido de cenizas en el biocombustible inferior al 8% en peso;
- 40 (c) reducir el contenido de humedad hasta alcanzar un contenido de agua comprendido entre un 25% y un 55% en peso. Esta etapa de densificación/deshidratación puede llevarse a cabo por un método de los habitualmente empleados en la técnica (preferentemente seleccionado entre filtración, centrifugación, prensado, etc.).

En la tabla 2 se recogen las características de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada obtenida a partir del proceso HTC, a partir de la cual se obtiene el biocombustible BWF objeto de la invención.

Tabla 2. Características de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada a la salida del proceso HTC

| | |
|---|----------------|
| PCS, (daf) | > 24 MJ/kg |
| PCS con humedad del 80% | 4-5 MJ/kg |
| Carbono (C) (daf, según CEN/TS 15104) | > 60% (daf) |
| Hidrógeno (H) (daf, según CEN/TS 15104) | 5,5-6,5% (daf) |
| Nitrógeno (N) (daf, según CEN/TS 15104) | 0,5-2,5% (daf) |
| Azufre (S) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Cloro (Cl) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Punto fundición de cenizas (según CEN/TS 15289) | > 1200°C |
| Contenido de cenizas, en base seca (EN 14775) | 4% - 25% |
| Tamaño partículas (según EN149) | < 5 cm |
| Volátiles (daf, según EN 15148) | 50-70% (daf) |
| Contenido de agua (según EN 14774) | 70%-90% |

En una realización particular de la invención, el proceso puede comprender un pre-tratamiento previo de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada obtenida en el proceso HTC. Este pre-tratamiento puede comprender:

- 5 (a) una primera molienda de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta conseguir tamaños medios de partícula inferiores a 5 mm, preferentemente inferiores a 0,5 mm;
- (b) una primera separación de inorgánicos, la cual puede llevarse a cabo preferentemente mediante separación con ciclones, sistemas gravimétricos, flotación, etc.;
- 10 (c) una primera etapa de deshidratación, preferentemente mediante filtro, prensa o centrifuga, hasta obtener una torta con un contenido en agua de aproximadamente un 50% en peso, la cual es fácilmente almacenable y transportable como sólido.

Adicionalmente, en una realización particular en la que se requiera una alta pureza del BWF, el proceso puede comprender una etapa adicional de lavado químico para disolver y extraer elementos inorgánicos. Esta etapa puede llevarse a cabo preferentemente tras la etapa de separación de inorgánicos y de manera previa a la etapa de deshidratación. En una realización preferida, el lavado químico puede llevarse a cabo mediante la adición de al menos una base (preferentemente seleccionada entre hidróxidos alcalinos o alcalinotérreos) y/o la adición de al menos un ácido (por ejemplo, ácidos minerales como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, etc.) para reducir el contenido mineral y de halógenos fijados en el carbón, con objeto de reducir el porcentaje de cenizas y/o componentes inorgánicos.

El contenido de cenizas en el producto final puede ajustarse a los requerimientos del uso de combustible. Habitualmente, se podrá garantizar un contenido de cenizas inferior al 8% en peso con métodos relativamente sencillos y, para usos específicos, como por ejemplo en motores de combustión, niveles inferiores incluso al 2% en peso.

En una realización preferente de la invención, el proceso puede comprender una etapa final de mezcla y dosificación de al menos un dispersante químico, preferentemente seleccionado entre poliestireno, poliolefinas y polimetacrilato. Esta adición se lleva a cabo de manera preferente tras la etapa de deshidratación. Preferentemente, el porcentaje de dispersantes adicionado a la mezcla es inferior al 3% en peso, y más preferentemente inferior a un 1% en peso.

Adicionalmente al dispersante químico, podrá adicionarse agua hasta llegar al grado de dilución que se desee obtener en el producto final (BWF).

Es un objeto adicional de la invención el uso del biocombustible en una aplicación seleccionada preferentemente entre:

- (a) combustión mediante quemador de atomización/pulverización en calderas convencionales para aplicaciones térmicas o termoeléctricas;
- 40 (b) combustible para motores de combustión interna de ciclo diesel, inyectando BWF solo o en mezcla con otro combustible;
- (c) utilizando BWF con un muy bajo contenido de cenizas se puede utilizar el combustible incluso para turbinas de gas;
- (d) combustible para combustión química en células de combustión;
- 45 (e) generación de *syngas* a partir del BWF, etc.

Entre las principales ventajas del BWF objeto de la invención se pueden citar las siguientes:

- (a) su posibilidad de ser transportado y almacenado como líquido;
- (b) la baja peligrosidad del combustible, ya que no es autoinflamable;
- (c) el bajo potencial de contaminación en caso de vertido, puesto que el carbón HTC se puede diluir con agua;
- 5 (d) el combustible se puede dosificar, inyectar y atomizar fácilmente en comparación con combustibles sólidos. Así, se consigue una combustión más completa con la consecuente disminución de inquemados y reducción de emisiones de partículas;
- (e) la viscosidad del combustible se puede regular mediante dilución con agua;
- 10 (f) el contenido de agua disminuye la temperatura de combustión y, en consecuencia, la emisión de NOx;
- (g) en caso de combustión en motores volumétricos, se aprovecha también el incremento volumétrico de la evaporación del agua.

Breves descripción de las figuras

15 La **figura 1** representa el diagrama de una realización preferente del proceso producción del BWF.

Descripción de una realización preferente de la invención

20 A continuación se detalla, de forma ilustrativa y en ningún modo limitativa, una realización concreta y preferida de la presente invención.

Según se muestra en la Figura 1, el proceso comienza con un pre-tratamiento de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada (2) obtenida a la salida del proceso HTC (1). Este pre-tratamiento comprende una primera molienda (3) de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta conseguir tamaños medios de partícula inferiores a 5 mm. Tras la primera molienda (3) se lleva a cabo una primera separación de inorgánicos (4), por ejemplo mediante lavado en columna de flotación, en la cual se lleva a cabo una separación por diferencia de densidades. Adicionalmente, se lleva a cabo una etapa de deshidratación (5) mediante prensado, hasta obtener una torta (6) con un contenido en agua de aproximadamente un 50% en peso, siendo dicha torta fácilmente almacenable.

30 A continuación, la torta obtenida es sometida a un proceso de molienda fina (7) por chorro de agua hasta obtener un tamaño medio de partícula inferior a 20 micras. Posteriormente, la mezcla obtenida es sometida a una etapa de separación de inorgánicos (8) por flotación. Con objeto de disolver y extraer los elementos inorgánicos no separados en la etapa anterior, la mezcla es sometida a una etapa posterior de lavado químico (9) con al menos una base (preferentemente seleccionada entre hidróxidos alcalinos o alcalinotérreos) y/o la adición de al menos un ácido (por ejemplo, un ácido mineral como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fosfórico, etc.), para disolver y extraer elementos inorgánicos.

40 Tras el lavado químico, el proceso comprende una etapa de deshidratación (10) hasta reducir el contenido de agua hasta un porcentaje inferior a un 50% en peso. Las características del producto final son las que se muestran en la siguiente tabla:

| | |
|---|--|
| PCS, (daf) | > 24 MJ/kg |
| PCS con humedad del 30% | 17 MJ/kg |
| Carbono (C) (daf, según CEN/TS 15104) | > 60% (daf) |
| Hidrógeno (H) (daf, según CEN/TS 15104) | 5,5-6,5% (daf) |
| Nitrógeno (N) (daf, según CEN/TS 15104) | 0,5-2,5% (daf) |
| Azufre (S) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Cloro (Cl) (daf, según EN 15289) | <0,3% (daf) |
| Punto fundición de cenizas (según CEN/TS 15289) | > 1250°C |
| Contenido de cenizas, en base seca (EN 14775) | < 8%, preferentemente <2% |
| Tamaño partículas (según EN149) | <500 micras, preferentemente <20 micrómetros |
| Volátiles (daf, según EN 15148) | 50-70% (daf) |
| Contenido de agua (según EN 14774) | 25%-55% |

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la obtención de un biocombustible a partir de una mezcla acuosa de biomasa carbonizada obtenida en un proceso de carbonización hidrotermal de biomasa, caracterizado por que comprende:
- 5 (a) moler la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta obtener un tamaño máximo de las partículas contenidas en la mezcla inferior a 500 micrómetros;
- (b) aplicar un proceso de separación física de inorgánicos;
- (c) reducir el contenido de humedad hasta alcanzar un contenido de agua comprendido entre un 25% y un 55% en peso.
- 10
2. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1, caracterizado por que comprende un pre-tratamiento previo de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada, donde dicho pre-tratamiento a su vez comprende:
- (a) una primera molienda de la mezcla acuosa de biomasa carbonizada hasta obtener un tamaño medio de partícula inferior a 5 mm;
- 15 (b) una primera separación de inorgánicos;
- (c) una primera etapa de deshidratación hasta obtener un contenido en agua inferior a un 50% en peso.
3. Proceso de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que comprende una etapa adicional de mezcla y dosificación de al menos un dispersante químico en un porcentaje inferior a un 3% en peso.
- 20
4. Proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende una etapa posterior a la etapa (b) de separación física de inorgánicos, donde dicha etapa adicional comprende un lavado químico mediante la adición de al menos una base y/o la adición de al menos un ácido para la separación química de inorgánicos.
- 25
5. Biocombustible obtenido a partir de un proceso de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Biocombustible de acuerdo a la reivindicación 5, caracterizado porque comprende un poder calorífico superior a 24 MJ/kg, con referencia a base seca y sin cenizas.
- 30
7. Biocombustible de acuerdo a la reivindicación 5 o 6, caracterizado porque comprende un porcentaje de agua comprendido entre un 25% y un 55% en peso.
8. Uso de un biocombustible de acuerdo a una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7 en una aplicación seleccionada entre combustible para calderas; combustible para motores de combustión interna de ciclo diesel; combustible para turbinas de gas y combustible para células de combustión.
- 35

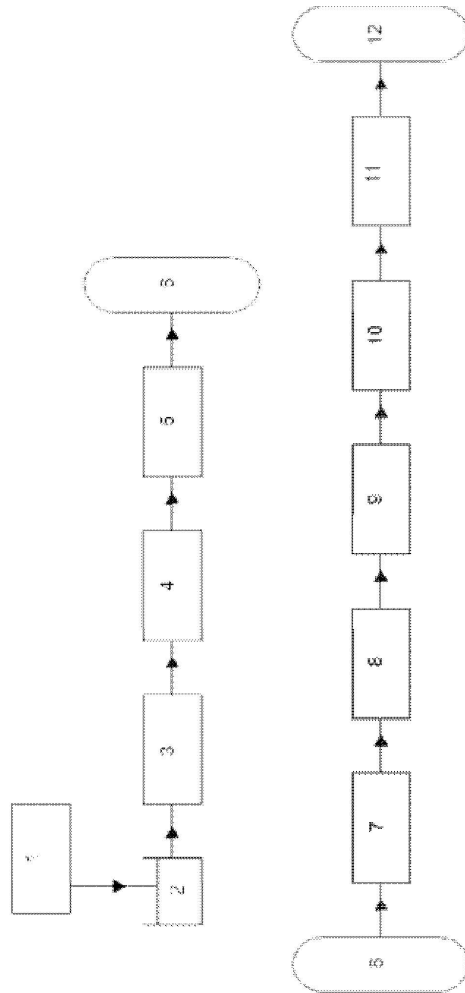


FIG. 1



- ②¹ N.º solicitud: 201231451
 ②² Fecha de presentación de la solicitud: 19.09.2012
 ③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C10L1/32** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤ ⁶ Documentos citados | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|--|----------------------------|
| X | US 4282006 A (FUNK JAMES E) 04/08/1981, col. 36, lín. 40-68; col. 37, lín. 1-62. | 1, 2, 4-8 |
| Y | | 3 |
| Y | US 4465495 A (SCHEFFEE ROBERT S) 14/08/1984, col. 1, lín. 30-68; col. 2, lín. 1-59; ejem. 1 y 3. | 3 |
| A | US 3073652 A (REICHL ERIC H) 15/01/1963, col. 3, lín. 18-75; col. 4, lín. 27-54; fig. 1 y 2. | 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
26.11.2013

Examinador
I. González Balseyro

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, TXTUS, TXTEP, TXTGB

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.11.2013

Declaración

| | | |
|---|----------------------------|-----------|
| Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986) | Reivindicaciones 3 | SI |
| | Reivindicaciones 1, 2, 4-8 | NO |
| Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986) | Reivindicaciones | SI |
| | Reivindicaciones 1-8 | 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 | US 4282006 A (FUNK JAMES E) | 04.08.1981 |
| D02 | US 4465495 A (SCHEFFEE ROBERT S) | 14.08.1984 |

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 objeto de la invención es un proceso de obtención de un biocombustible donde la materia prima es una mezcla acuosa de biomasa carbonizada, la cual se somete a molienda, separación física de inorgánicos y eliminación parcial de agua, obteniéndose un biocombustible que también es objeto de la solicitud así como su uso en calderas, motores, turbinas y células de combustión.

El documento D01 divulga un proceso de obtención de un combustible donde se mezcla carbón con agua y se somete a molienda obteniendo partículas menores de 75 micras. Dicha mezcla se somete a una separación química de inorgánicos mediante la adición de NaOH y a una separación física de inorgánicos en un hidrociclón. La mezcla así obtenida se somete a un proceso de eliminación de humedad mediante filtrado. Parte de la torta obtenida en la filtración se mezcla con agua y se vuelve a moler, el resto de la torta únicamente se mezcla con agua y con la parte molida obteniéndose así un combustible con un 25% de agua que se utiliza en un quemador de una caldera de vapor (ver ejemplo 4).

A la luz de lo divulgado en el documento D01 se considera que el objeto de la invención, según se define en las reivindicaciones 1, 2, 4-8 carece de novedad (Art. 6.1 LP).

La diferencia entre el documento D01 y el objeto técnico de la reivindicación dependiente 3 de la solicitud radica en la incorporación a la mezcla de un dispersante químico con objeto de mejorar la estabilidad de la misma.

El problema técnico que subyace por lo tanto de la reivindicación 3 de la presente invención se puede considerar como la provisión de un combustible formado por una mezcla agua-carbón que sea estable para su uso como tal. La solución consiste en la adición de un dispersante que ayude a mantener las partículas de carbón dispersas en el fluido.

Este problema y su correspondiente solución se encuentra ya recogido en el documento D02 que divulga un proceso de obtención de un combustible donde se mezcla carbón con agua y se somete a molienda, a dicha mezcla se añade un dispersante (1%, ver ejemplo 1) para mantener las partículas de carbón en dispersión. Por lo tanto resulta obvio para el experto en la materia la aplicación de las enseñanzas del documento D02 con su correspondiente efecto al documento D01, de forma que se obtiene el objeto de la invención.

En consecuencia, la reivindicación 3 de la solicitud carece de actividad inventiva a la vista de lo divulgado en los documentos D01 y D02 (Art. 8.1 LP).