

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 420 082**

21 Número de solicitud: 201200136

51 Int. Cl.:

C10L 5/48

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

16.02.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.08.2013

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

11.02.2014

Fecha de la concesión:

20.03.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

27.03.2014

73 Titular/es:

**DESARROLLO Y OPERACIONES DE
VALORIZACIÓN, S.L. (100.0%)**

**Avda. Alcalde Lorenzo Ginés Brandin, 15, 2º B
28750 San Agustín del Guadalix (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

MARÍN AVILÉS, Andrés

74 Agente/Representante:

MARÍN AVILÉS, Andrés

54 Título: **Combustible sólido en forma de pellets, pastillas o briquetas, elaborado a partir de lodos de destintado procedentes del reciclado de papel, con adición de hidrocarburos**

57 Resumen:

La invención describe el método de elaboración de comprimidos (pellets, pastillas o briquetas), para su combustión en quemadores, calderas o estufas domésticas o industriales, a partir del residuo de la industria del papel reciclado denominado "Lodos de destinado procedentes del reciclado de papel", al que se añaden hidrocarburos para mejorar sus condiciones de combustión.

Los pasos del proceso son:

- Secado de los lodos, con reducción del peso entre el 25% y el 35% y humedad final menor al 5% en peso.
- Molienda y cribado del producto del producto tras el secado.
- Adición de hidrocarburos (parafina, gasóleo, fuel) de origen comercial o residual. Las proporciones varían en virtud de las necesidades caloríficas del producto final.
- Adición de aglutinantes en los casos necesarios.
- Peletización / Compactado.

ES 2 420 082 B1

DESCRIPCIÓN

Combustible sólido en forma de pellets, pastillas o briquetas, elaborado a partir de lodos de destintado procedentes del reciclado de papel, con adición de hidrocarburos.

Descripción de la invención

La industria de la fabricación del papel a partir del papel reciclado genera una importante cantidad de residuos no peligrosos, siendo el principal residuo generado el identificado con el código LER 030305 "Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel". Según el informe "Diagnóstico de la generación y gestión de residuos sólidos en la industria papelera española" publicado en 2007 por Aspapel: 219.047 toneladas, el año 2006 en España.

El residuo denominado "Lodos de destintado procedentes del reciclado de papel", tiene en peso promedio, aproximadamente un 40% de humedad, un 40% de celulosa, y el restante 20% son otras sustancias del papel y añadidos al proceso, como carbonato cálcico y otros materiales orgánicos.

Estos residuos se gestionan actualmente en su mayoría como tratamiento de suelos agrícolas y en menor medida como complemento en la elaboración de productos cerámicos.

Esta gestión de residuos supone un coste relevante para la industria papelera, y la aplicación de esta invención puede reducir este coste significativamente al producir un material combustible con valor económico intrínseco.

El proceso descrito aporta un medio novedoso de valorización del residuo, si bien la viabilidad económica del proceso y la demanda potencial como combustible industrial, puede llevar al fin de condición de residuo y a la consideración de estos lodos como subproducto, con la ventaja tanto económica como ambiental que esto supone.

Asimismo, el utilizar en la elaboración de los pellets, hidrocarburos de origen residual, como los identificados con los códigos LER 130701 "Fuel oil y Gasóleo" o 130703 "Otros combustibles líquidos" tras su análisis de idoneidad para cada caso, permite elaborar un CDR (combustible derivado de residuos) de bajo coste y gran calidad, que también podría obtener el fin de condición de residuo, con lo que podría comercializarse amplia y libremente.

Para este uso son aptos los combustibles líquidos que pasen a ser residuo por no cumplir las especificaciones de uso para el que se diseñaron, ya que las propiedades de un gasóleo o un fuel necesarias para su uso en motores o quemadores específicos, no son precisas para añadirlos y comportarse correctamente en un combustible sólido.

Por otra parte, en el mercado de combustibles sólidos para calefacción, agua caliente o uso industrial, actualmente la oferta se limita a la biomasa (pellets o briquetas elaborados a partir de restos forestales, de la industria de la madera, restos agrícolas, cáscara de frutos secos) o al carbón.

Los combustibles derivados de residuos tienen el uso limitado a la generación de calor en determinadas industrias (particularmente la cementera) o la generación eléctrica, siempre a cargo de entidades gestoras de residuos.

La aplicación de esta invención, además de contribuir a la reducción de un residuo industrial, con ahorro de costes de gestión de residuos, también amplía la oferta general de combustibles sólidos.

El proceso de elaboración preferente supone:

Secado de los lodos:

El secado debe realizarse a temperatura inferior a 140 grados centígrados, para que no se degrade la celulosa. Este secado puede realizarse mediante circulación de aire caliente en tambor o cinta, o mediante calor directo en un recipiente en movimiento para agitar o remover el producto.

Molienda y cribado:

El producto al secarse forma escamas grandes que imposibilitan su correcta peletización, por lo que se debe moler para obtener una textura similar al serrín, que se pueda pasar por un tamiz no superior a 4 milímetros de paso. Al tamizar quedan corpúsculos de celulosa de unos 5-7 milímetros que pueden volverse a triturar e incorporar al proceso.

Adición de hidrocarburos:

La base del producto es celulosa, que tiene un Poder Calorífico Inferior (PCI) de 3.940 kcal/kg. Para obtener un producto con un PCI superior y un comportamiento adecuado en la combustión, se procede a añadir hidrocarburos, en diferentes proporciones según el comportamiento deseado.

Se ha observado que la adición de parafina derretida consigue que el pellet sea más consistente y duradero en la combustión. Se ha experimentado satisfactoriamente con cantidades entre el 5% y el 30% del lodo seco.

Se ha experimentado con la adición de gasóleo ó fuel, en cantidades desde el 5% al 30%, mezclas con las que se obtienen pellets de poder calorífico elevado, superior a los de biomasa comercializados actualmente. La mezcla es estable en los márgenes referidos y los pellets obtenidos son resistentes y funcionan correctamente entre estos márgenes.

El mezclado se realiza en movimiento continuo y de forma progresiva para obtener una mezcla uniforme. La mejor opción es el mezclado en tambor con inyección o pulverizado del hidrocarburo.

La adición de hidrocarburos se hace preferentemente con el producto tras el secado, calentado entre 40° y 70°, por lo que en el proceso de elaboración industrial, será preferible unir secado y molienda para obtener directamente el producto fino y seco, de forma que ya salga caliente del proceso para su mezclado con hidrocarburos, ahorrando un nuevo calentamiento. El calor preciso para el secado de los lodos y el calentamiento previo a la mezcla y compactado, puede obtenerse a través de quemadores alimentados por los pellets que se producen.

Adición de aglutinantes:

Puede resultar conveniente para el transporte, almacenaje y tratamiento de los pellets previo a su utilización, añadir un aglutinante para evitar que los pellets se quiebren. Si bien no es imprescindible, según necesidades se puede añadir aglutinante para peletización de los utilizados actualmente en disoluciones muy bajas y en cantidades no superiores al 10% en peso.

La adición de aglutinantes no es imprescindible y dependerá de las necesidades futuras y las condiciones de transporte y movimiento de los pellets, ya que únicamente se usan para aportar solidez y resistencia a la rotura.

Peletización/Compactado:

La mezcla de lodos tras el secado, molienda, cribado y adición de hidrocarburos y aglutinante (no imprescindible, según necesidad) puede ser compactada en diferentes formatos para el uso en diferentes instalaciones.

Puede ser peletizada en los formatos que se utilizan actualmente, en pellets cilíndricos de 6 milímetros de diámetro y longitudes entre 1 cm y 3 cm para su uso en quemadores de pellets de biomasa, de 8 milímetros de diámetro para quemadores de pellets industriales, en pastillas o tacos para su combustión en calderas de sólidos o en briquetas de tamaños superiores según necesidades.

Se ha experimentado con pellets de 6 mm, de 8 mm, pastillas de 30 mm y en todos los casos el rendimiento energético, comportamiento y resistencia son satisfactorios. No quiebran a la caída desde 1 metro de altura (medida de la fragilidad de los pellets de biomasa) y son secos al tacto.

Según la necesidad y uso, se ajustarán las proporciones de hidrocarburos y aglutinante. Los pellets de biomasa din-plus tienen un poder calorífico (PCI) mayor de 4.300 kcal/kg y una densidad superior a 1,12 kg/dm³, longitud inferior a 5 veces el diámetro.

Como ejemplo, se ha experimentado con mezcla de parafina al 15% y 20% de fuel (calculados sobre el residuo seco). Mediante compresión se obtienen pellets con densidad 1,42 kg/dm³ y PCI mayor de 5.000 kcal/kg. Los pellets de 3 centímetros de diámetro y 3 centímetros de longitud así compactados, consiguen la ignición al contacto directo con llama, arden durante 15 minutos y posteriormente mantienen una brasa viva durante más de 10 minutos, lo que permite su uso en calderas de sólidos, sustituyendo a otros combustibles como el carbón mineral.

Pellets de 6 milímetros de diámetro de 10 a 25 milímetros de longitud, con el 15% de parafina y 15% de gasóleo, también superan las especificaciones requeridas para los pellet de biomasa din-plus.

Se pueden compactar/peletizar por compresión en molde, en peletizadoras de matriz anular o matriz plana, en compactadoras por moldes cilíndricos alveolados o en briquetadoras.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Combustible sólido para su uso en quemadores y calderas domésticas o industriales, en forma de pellets cilíndricos, **caracterizado** porque se compone de "Lodos de destintado procedente del reciclado de papel", a los que se añaden parafina, gasóleo o fuel.
- 10 2. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque la obtención de dichos comprimidos se realiza mediante secado, molienda, cribado, adición de hidrocarburos, opcionalmente aglutinantes, y compactación o peletizado.
- 15 3. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque el procedimiento de secado indicado en la reivindicación 2, se realiza a temperatura entre 100 y 140 grados, hasta que el producto pierde entre el 25% y el 35% del peso.
- 20 4. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque en el procedimiento de molienda indicado en la reivindicación 2, el producto seco se muele para obtener un tamaño entre 1 y 4 milímetros. Las partículas que no pasan este cribado, se muelen nuevamente y reincorporan al proceso.
- 25 5. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque al producto obtenido según los pasos descritos en las reivindicaciones anteriores, se le añaden hidrocarburos, en proporción que puede variar entre el 5% y el 30% sobre el peso del producto seco y molido, según las especificaciones requeridas.
- 30 6. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** por la utilización de parafinas, gasóleo o fuel como los hidrocarburos descritos en la reivindicación nº 5.
- 35 7. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** por el posible uso de residuos de parafina gasóleo o fuel, para la mezcla con el producto obtenido en las reivindicaciones 1 a 5.
- 40 8. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque el proceso de mezcla del producto descrito en las reivindicaciones 1 a 4 y los hidrocarburos, se realiza con el producto descrito en las reivindicaciones 1 a 4, a temperatura entre 40 y 70 grados centígrados.
- 45 9. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** porque el proceso de mezcla descrito en la reivindicación 8, se realiza con movimiento, en tambor giratorio, mediante pulverización del hidrocarburo.
- 50 10. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** por la adición de aglutinantes de origen vegetal, o basados en adhesivos químicos a la mezcla obtenida según el proceso descrito en las reivindicaciones anteriores.
- 50 11. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** por el compactado del producto descrito en las reivindicaciones anteriores en pellets cilíndricos, de cualquier diámetro, longitud y densidad admisibles para los quemadores o calderas industriales y domésticas.
- 55 12. Procedimiento de obtención de un combustible sólido compuesto por lodos de destintado procedentes del reciclado del papel y parafina, gasóleo o fuel, **caracterizado** por la peletización o compactado descritos en la reivindicación 11, realizados mediante peletizadora de matriz anular, de matriz plana, de cilindros alveolados, o mediante compresión en molde.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201200136

②② Fecha de presentación de la solicitud: 16.02.2012

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **C10L5/48** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 5496384 A (JESKEY) 05.03.1996, resumen; columnas 2,3,5.	1-13
A	Base de datos WPI, semana 200941, Thomson Scientific, Londres, GB; [recuperado el 21.11.2012] Recuperado de: EPOQUE; N° de acceso: 2009-F83794[24] & KR 20090019168 A (MIN I S) 25.02.2009	1-13
A	ES 2282056 B2 (UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID) 01.10.2007, páginas 2,3.	1-13
A	ES 2238169 A1 (UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID) 16.08.2005, resumen; columna 2.	1-13
A	ES 2338981 A1 (UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID) 13.05.2010, resumen; página 2.	1-13

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
23.11.2012

Examinador
M. Ojanguren Fernández

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, CAS

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.11.2012

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-13	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones	SI
	Reivindicaciones 1-13	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 5496384 A (JESKEY)	05.03.1996

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 presente invención es un combustible sólido en forma de pastillas o briquetas compuesto por lodos de destintado procedentes de la industria del reciclado del papel e hidrocarburos. En concreto, en las reivindicaciones dependientes 6 y 7 se especifica que dichos hidrocarburos pueden ser parafinas, gasóleo, fuel o residuos de hidrocarburos. También se reivindica un procedimiento de obtención de dicho combustible sólido.

El documento D1, considerado el más cercano del estado de la técnica, divulga una briqueta para chimenea formada por lodos procedentes de estanques de decantación o clarificadores de plantas de reciclado de papel y ceras. Dicha briqueta se fabrica mediante un proceso de secado y molienda de los lodos y su posterior mezclado con los hidrocarburos. A la vista de este documento, si bien se reconoce novedad al objeto de la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1 y 2, no es posible reconocerle actividad inventiva ya que en ausencia de un efecto técnico mejorado respecto al estado de la técnica la utilización de lodos de destintado procedentes de la industria del reciclado del papel para la fabricación de briquetas de combustible constituye una selección obvia entre el conjunto de lodos provenientes de dicha industria. Por tanto las reivindicaciones 1 y 2 de la presente solicitud carecen de actividad inventiva. (Art. 8.1 LP).

Las reivindicaciones dependientes 3 a 13 de la presente solicitud no contienen ninguna característica que, en combinación con las características de cualquier reivindicación de la que dependan cumpla las exigencias del artículo 8.1 LP respecto a la actividad inventiva dado que se refieren a rangos de la composición, componentes de la misma u otras variables del proceso cuya selección entraría dentro de la práctica rutinaria de un experto en la materia.