

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 398**

21 Número de solicitud: 201131401

51 Int. Cl.:

C10L 5/44 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

19.08.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.02.2013

71 Solicitantes:

**ORIENTACIÓN SUR CONSULTORIA, S.L.
(100.0%)
AVDA. 1º JULIO 70, LOCAL 4
13300 VALDEPEÑAS (Ciudad Real) ES**

72 Inventor/es:

IBÁÑEZ PÉREZ, Matias

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE PELLETS**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de pellets.

La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de pellets que comprende las etapas de:

a. secar materia prima procedente de residuos vegetales hasta un porcentaje de humedad del 12 al 18%;

b. separar/cribar los residuos vegetales de la etapa a), hasta que toda fracción por debajo a 10 mm es eliminada;

c. pretriturar el producto de la etapa b), hasta obtener serrín con tamaño de partícula de 20 a 30 mm;

d. homogeneizar el serrín de la etapa c), mediante molienda hasta obtener un tamaño de partícula de 3 a 5 mm;

e. decantar el serrín de la etapa d);

f. adicionar carbonato o bicarbonato cálcico al serrín de la etapa e) en una proporción del 1 al 4% en peso respecto del total de la mezcla;

g. pelletizar la mezcla obtenida en la etapa f); y

h. enfriar los pellets obtenidos en la etapa g).

ES 2 396 398 A1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de obtención de pellets

La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de pellets con un alto poder calorífico que genera pocas escorias de cenizas, las cuales se mantienen en forma de polvo, no funden y no se solidifican, evitando atascos en las calderas y medios de combustión. Además este procedimiento es respetuoso con el medioambiente, no solo por la materia prima de la que se parte, si no también porque se reducen las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

10 ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

Desde el momento que se generalizó la utilización de combustibles fósiles para su utilización en sistemas de producción de agua caliente o vapor, que podían utilizarse para obtener agua caliente sanitaria (ACS), calefacción, climatización o calor para cualquier sistema productivo, se desarrolló y optimizó una tecnología diseñada para utilizar como combustible, bien productos líquidos o gaseosos.

La densidad energética de estos combustibles, permitió automatizar totalmente instalaciones de generación de calor haciendo el sistema accesible y cómodo para todo tipo de usos.

El origen del combustible estaba claramente establecido al igual que sus propiedades químicas y su comportamiento en el proceso de combustión, lo cual, también ayudó a los fabricantes y desarrolladores de tecnología estandarizar sus sistemas.

Independientemente de la disponibilidad y reservas reales de combustibles fósiles, lo que está claro, es el incremento del precio que el consumidor paga por litro de combustible. Esta situación ha propiciado que nuevas tecnologías de generación de calor, se abran paso sencillamente por un coste muy inferior del combustible.

Una de estas nuevas tecnologías de generación de calor que está desarrollando el mercado en España es la combustión de biomasa en diferentes formatos (astilla, pellet, leña, cáscaras,...) y de diversos orígenes (agrícola, forestal, agroindustrial,...).

5

La gran disponibilidad de biomásas, la diversidad de sus orígenes y la garantía de suministro es una gran ventaja que a la vez puede suponer un inconveniente si no se normaliza y se garantiza un buen producto final como combustible siempre correctamente relacionado con tecnologías de combustión adecuadas.

10

El desarrollo del mercado de la biomasa para uso térmico comenzó a desarrollarse y, en gran medida continua siendo así, por importadores de equipos de combustión (calderas y estufas) normalmente de origen Austriaco (calderas) e Italiano (estufas). Estos equipos disponen de una tecnología altamente eficiente y un grado de automatización comparable al de las calderas convencionales con funcionamiento a gas ó gasoleo. Estos equipos han sido diseñados para utilizar como combustible la biomasa sólida disponible en estos países y el norte de Europa, normalmente Pino Abeto en formato pellet o astilla (descortezada) dependiendo del tipo de instalación. Disponer de un único tipo de combustible permitió, al igual que pasó, con los sistemas de gas y gasoil un desarrollo rápido de los sistemas de combustión a la par que la estandarización del combustible.

15

20

25

30

En España este modelo funcionó, en algunas regiones y en los comienzos del desarrollo del mercado de la biomasa, porque existía disponibilidad de serrín de pino principalmente como residuo de las abundantes carpinterías y fábricas de muebles que alimentaban al sector de la construcción. Este serrín, como subproducto permitió que la industria del pellet local pudiera fabricar un combustible como el que se fabricaba en Europa para alimentar las calderas Europeas que se estaban importando e instalando en España.

Aunque el desarrollo del mercado de la biomasa no está en su máximo exponente, sí se incrementa año tras año el número de instalaciones, lo cual

provoca de forma directa el incremento de la demanda de pellet y otras biomásas sólidas como combustible en todo el territorio nacional.

5 Hay que hacer notar y, esto es muy importante, que la reducción drástica de la construcción ha arrastrado, a su vez, a la industria de segunda transformación de la madera, lo que ha tenido como consecuencia el cierre de múltiples industrias que ha ocasionado la menor disponibilidad de serrín adecuado para fabricar el pellet que hasta entonces era viable y adecuado para la mayoría de las calderas que se importaban.

10

La necesidad de los fabricantes de proveer a sus clientes de combustible, hizo que se comenzara a emplear como materia prima, otros desechos de la industria de la madera, como palets, muebles viejos, restos de paneles aglomerados, madera reciclada,... y prácticamente todo lo que fuera madera, 15 pues se pensaba que todo lo que era madera servía de la misma manera.

El resultado de estas decisiones tomadas de forma arbitraria y sin ninguna base técnica fué el mal funcionamiento de calderas y estufas pues el combustible no era adecuado al equipo. Los usuarios y profesionales que 20 tenían que atender estos malos funcionamientos creado por el combustible también estaban descontentos todo a la vez que la biomasa y el pellet perdían credibilidad.

El desarrollo del mercado de la biomasa dió paso a que otros fabricantes e 25 importadores de calderas quisieran participar en este nuevo sector, incorporando al mercado nuevos equipos de combustión de biomasa, junto con sistemas de quemadores para adaptar calderas de gasoil, calderas de carbón adaptadas,...

30 En definitiva si sumamos heterogeneidad en los equipos de combustión procedentes de toda Europa (Austria, Alemania, República Checa y Eslovaca, Polonia Dinamarca, ...) cada uno adaptado a la distinta realidad de cada País, junto con la heterogeneidad en los combustibles existentes en España (Orujillo, hueso de aceituna, cáscara de pistacho, pellet de sarmiento, pellet de oliva,...),

junto con la inexperiencia de instaladores en la combustión de sólidos y la inexperiencia de los fabricantes de pellet obtenemos un mercado con demasiadas variables sin controlar.

- 5 Retomando la necesidad real del mercado de combustible granulado en formato pellet, surgieron nuevos fabricantes de pellet con intención de utilizar como materia prima residuos agrícolas, agroindustriales, forestales y cultivos energéticos, habiendo considerado que estos productos se pueden peletizar, que tienen buenas propiedades como combustible, pero sin considerar que su
- 10 comportamiento y adaptación a la mayoría de las calderas que se comercializan no es el mas adecuado. Los factores mas importantes son los que afectan al confort del usuario En primer lugar, el contenido en ceniza que aumenta la frecuencia de limpieza del equipo y en segundo lugar, el indice de fusión de la ceniza, que cuando es muy bajo causa la fusión y posterior
- 15 solidificación del residuo sólido que provoca en las calderas atascos, reducción del volumen del hogar, impide la entrada de nuevo combustible, actúa como aislante adherido a las paredes, etc.

Estos inconvenientes descritos han provocado un rechazo en firme, de este

20 tipo de combustible, por parte de consumidores, importadores de equipos e instaladores. De nuevo con este resultado, existen fábricas que no tienen respuesta para los demandantes de combustible, una materia prima que no se puede utilizar de forma sistemática y un mercado que cada vez demanda mas combustible sólido. Todo esto puede poner en riesgo el normal desarrollo del

25 mercado de la biomasa.

Una solución a este problema podría pasar por cortar arboles adecuados para su utilización como combustible. Con esta solución solo puede utilizarse el tronco descortezado, pues las ramas y hojas generarían el problema

30 anteriormente descrito. El coste de este producto manufacturado se incrementa pues es necesario un secado artificial incrementando el gasto energético del proceso. Además esta via no es medioambientalmente sostenible y conlleva que la quema de estos arboles, generaría un aumento de las emisiones de CO₂

a la atmósfera, sin que existan recicladores (árboles) suficientes para emitir O₂ a la atmósfera.

5 Por lo tanto, es necesario el desarrollo de un nuevo tipo de combustible de tipo biomasa, que solucione todos los problemas anteriormente enunciados y que de una respuesta económica y sostenible al mercado.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

10 La presente invención se refiere a un nuevo procedimiento de obtención de biomasa en forma de pellets, mediante los cuales se subsanan todos los problemas anteriormente enunciados.

15 Mediante este tipo de pellet que se obtiene se garantiza un funcionamiento adecuado de los equipos de combustión, a la vez que se reducen las incomodidades para el usuario final, se disminuye el porcentaje de CO₂ emitido a la atmósfera y no es necesario utilizar como materia prima árboles y por lo tanto no es necesario la tala de los mismos.

20 De esta manera las ventajas que se obtienen mediante la obtención de los pellets de la presente invención son:

- permitir valorizar residuos agrícolas que de otra manera no tendrían uso ni valor añadido (podas de viña, olivar, poda forestal, cardo cynara, caña,...).
- 25 - se garantiza la disponibilidad de materia prima para un desarrollo normal del mercado del pellet (biomasa para uso térmico).
- se incrementa el número de equipos comerciales que admitirían este combustible sin tener problemas de funcionamiento.
- el precio del combustible es mas competitivo que cortando arboles.
- 30 - se potencia una nueva actividad en el medio rural.
- no se talan arboles permitiendo mantener e incluso incrementar la superficie forestal.
- disminuyen las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

- se puede valorizar, como combustible para uso térmico, podas forestales, y así el gasto de limpieza de bosques podría autofinanciarse.
- permite utilizar materia primas que antes hubiera sido imposible.

- 5 Por lo tanto un primer aspecto de la presente invención, se refiere a un procedimiento de elaboración de pellets, que comprende las siguientes etapas:
- a. secar la materia prima procedente de residuos vegetales hasta obtener un porcentaje de humedad de entre el 12 y el 18%;
 - 10 b. separar o cribar la materia prima procedente de residuos vegetales, hasta que toda la fracción por debajo de los 10 mm es eliminada, garantizando que al proceso no entra tierra;
 - c. pretriturar el producto de la etapa b), hasta un serrín con un tamaño de partícula de 20-30 mm;
 - 15 d. homogeneizar el serrín obtenido en la etapa c), mediante molienda hasta obtener un tamaño de partícula de 3 a 5 mm;
 - e. decantar el serrín obtenido en la etapa d);
 - f. adicionar carbonato o bicarbonato cálcico al serrín procedente de la etapa e) en una proporción del 1 al 4% en peso respecto del total de la mezcla;
 - 20 g. pelletizar la mezcla obtenida en la etapa f); y
 - h. enfriar los pellets obtenidos en la etapa g).

Según otra realización preferida, en la etapa a) de secado:

- 25 - la materia prima procedente de residuos vegetales se selecciona del grupo formado por cultivos energéticos (cardo cynara, pawlonia o chopo), podas de viz, oliva, jardinería y pino o astillas. De manera preferida, la materia prima se selecciona entre podas de viz, oliva, pino o astillas.
- 30 - se lleva a cabo a temperatura ambiente o en sistemas donde se controla de forma automática el secado de la materia prima hasta conseguir la humedad adecuada, seleccionados entre .secaderos de

banda lenta o secaderos tromell con caldera de biomasa. De manera más preferida, el secado se lleva a cabo a temperatura ambiente.

En esta etapa de secado, la materia prima entra con un porcentaje de humedad de entre el 30 y el 50% y cuando termina esta etapa salen con un porcentaje de entre el 12 y el 18%.

Según una realización preferida previo a la etapa de separación o cribado, se lleva a cabo una etapa de almacenamiento en tolva.

10 Según otra realización preferida, en la etapa b) de separación o cribado:

- la separación o cribado se lleva a cabo mediante una criba de malla elástica, hasta que toda la fracción por debajo de los 10 mm es eliminada, garantizando que a proceso no entra tierra. . Además con esta separación criba lo que también se consigue es eliminar, si existieran, residuos no vegetales.

Según otra realización preferida, en la etapa c) de pre-trituración comprende el procesado del producto procedente de la etapa b) para reducir su tamaño hasta que cumple las condiciones óptimas para llevar a cabo un proceso de molienda. Por lo tanto de manera más preferida, el tamaño de partícula que se obtiene será de 20 mm. Justo a la entrada en el proceso de pre-triturado, se depositan metales y piedras grandes que no hayan sido eliminadas previamente.

Según otra realización preferida, en la etapa d) de homogeneización, el serrín seco se hace pasar por un molino de martillos, en el cual se homogeniza el grano de serrín, consiguiendo un serrín con un tamaño de grano uniforme de 3 mm. Mediante el molino de martillos se lleva a cabo la molienda y se transporta el serrín, evitando así el transporte por ventilación, adicional al molino.

Según otra realización preferida en la etapa e) la decantación se lleva a cabo haciendo pasar el serrín por un ciclón y por un filtro de mangas. De esta

manera se consigue que el serrín se decante y que el aire generado en el proceso, salga a la atmósfera libre de contaminantes.

5 Según otra realización preferida previo a la etapa f) se lleva a cabo una etapa de almacenamiento del serrín ya frío en silo de suelo móvil para evitar que se adhiera.

10 Según otra realización preferida en la etapa f) la adición del carbonato o bicarbonato cálcico se lleva a cabo para que se eleve el punto de fusión del combustible y así, evitar la solidificación de la ceniza cuando se combustionan, en las calderas, los pellets.

15 Según otra realización preferida en la etapa g) el serrín se introduce en el interior de una matriz perforada y mediante la acción de unos rodillos el serrín es obligado a pasar a través de unos agujeros de 6mm de diámetro. Gracias a la presión ejercida por los rodillos para hacer pasar el serrín a través de estos agujeros y a la lignina contenida por la madera se obtienen unos cilindros de serrín prensado (pellets). La temperatura del serrín triturado aumenta en la máquina pelletizadora y el material natural aglutinante, la lignina, se derrite y
20 aglutinando el pellets cuando se enfría. De ahí que el pellets no obtiene dureza hasta una vez enfriado.

25 Si la molienda se hubiera dejado por encima de los 6 mm que es el diámetro del agujero, le costaría entrar en el agujero y se produciría un proceso de molienda entre rodillos y matriz. De esta manera al obtener un tamaño de serrín de 3mm, el rodillo y matriz no muelen en el interior y el serrín entra más fácil en el agujero y para conseguir la compactación se juega con lo que se llama "compresión". Esto es el espesor de acero que tiene que atravesar el serrín hasta que sale prensado. Cuanto más "compresión" mas duro sale el
30 pellet. La compresión también se calcula según la facilidad de granulado del producto.

Según otra realización preferida en la etapa h) el enfriado es muy importante, puesto que después de la compresión o pelletización, la temperatura de los

pellets es alta (normalmente cercana a 90°C). El enfriado estabiliza los pellets y endurece la lignina derretida en la superficie de ellos, y a partir de ahí los pellets adquieren una gran consistencia. El enfriado se lleva a cabo hasta llegar a temperatura ambiente.

5

Según otra realización preferida, tras la etapa h) de enfriado, se lleva a cabo un etapa i) en la cual se hace pasar a los pellets por un elevador de cangilones de tipo Z. De esta manera se consigue una menor ruptura del pellet, evitando así que el producto roto tenga que volver al inicio del procedimiento.

10

Una vez terminada la etapa i), se lleva a cabo el ensacado del pellet, que si va a ser distribuido a granel, simplemente hay que almacenarlo en un lugar adecuado para su posterior carga y distribución por medio de los camiones cisterna. Si se va a vender en sacos, el pellet se hace pasar a través de la ensacadora.

15

Un segundo aspecto de la presente invención, se refiere al pellet obtenible mediante el procedimiento anteriormente descrito.

20 Un tercer aspecto de la presente invención se refiere al uso de los pellets como combustible para calderas domésticas, industriales y para quemadores.

De manera preferida, las calderas domésticas, se seleccionan entre calderas con limpieza por aire de la ceniza, con limpieza mecánica de la ceniza, ó limpieza por empuje de la ceniza.

25

De manera preferida, los quemadores se seleccionan del grupo formado por quemadores horizontales, de floración, de parrilla descendente, de parrilla descendente móvil, de parrilla horizontal, de parrilla horizontal móvil, de gasificación, de lecho fluido, a contracorriente, horizontal con limpieza mecánica, horizontal con parrilla móvil descendente y horizontal por gasificación.

30

Dependiendo del origen de la materia prima con la que se fabrica el pellet, se obtienen distintos resultados en el modo, de comportarse el pellet, en el proceso de combustión, no solo en el contenido en cenizas, que también varía con la materia prima origen del pellet, si no también en las emisiones de gases y el comportamiento del residuo sólido en forma de ceniza durante el proceso de combustión.

La calidad y la forma en que se produce la combustión no solo depende del combustible sino de manera determinante la tecnología de combustión utilizada.

Por lo tanto usar este tipo de nuevos pellets, tiene las siguientes ventajas frente a las tecnologías ya conocidas:

- 15 - permite utilizar residuos agrícolas como combustibles en calderas convencionales de sólidos.
 - reduce ó eliminar el proceso de descortezado del árbol para la fabricación de pellet.
 - valoriza podas urbanas como combustible.
 - 20 - valoriza residuos forestales como combustible.
 - se garantiza un correcto funcionamiento del sistema.
 - se reducen las emisiones de azufre.
 - un mayor número de equipos comerciales podrán utilizar pellets complejos o de residuos.
 - 25 - mayor disponibilidad de materia vegetal para su utilización como combustible.
- A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

EJEMPLOS

A continuación se ilustrará la invención mediante ejemplos de realizaciones llevadas a cabo mediante el procedimiento descrito en la presente invención.

5

1. Proceso de fabricación de pellets

Después de recepcionar la materia prima, (5 tn de sarmiento picado), la cual tiene un grado de humedad de entre el 30 y el 40%, se dejó secar a temperatura ambiente hasta que se obtuvo un grado de humedad inferior al 18%, con el fin de garantizar un pellet terminado, con una humedad no superior al 10%. En ese momento, se introdujo la materia prima en el proceso industrial.

Esto quiere decir que las mermas de materia prima, fueron debidas a la humedad entre el 10 y el 30 % de contenido en agua y al residuo sólido en forma de tierra u objetos extraños en un porcentaje del 2 al 5% en peso.

La limpieza de la materia prima, es decir, la eliminación de tierra y elementos finos no deseados se realizó en el proceso de cribado. Se utilizó una criba de “malla elástica” que eliminó del proceso toda partícula con una granulometría inferior a 10 mm garantizando que en el proceso solo entrase producto de calidad.

Tras finalizar la etapa de secado y limpieza de la materia prima, se sometió a la misma, a una etapa de pretriturado y otra de molienda necesarias para transportar la madera al silo de serrín y que esta tenga la granulometría adecuada para entrar en la granuladora (peletizadora), en este caso con una granulometría de 3mm. Tras esta etapa se obtuvieron 3,25 toneladas de serrín.

Después del proceso de triturado y molienda de la materia prima el serrín se transportó a un silo de serrín. Este transporte se realizó por aire mediante molino el cual fue capaz de generar el suficiente caudal de aire y a la suficiente presión como para hacerlo, ahorrando así, que se tuviera que instalar un ventilador adicional al sistema.

Posteriormente, el serrín fue decantado y separado del aire utilizado en el transporte mediante un ciclón y para limpiar el aire de transporte antes de su salida a la calle se utilizó un filtro de mangas que también recupera polvo de serrín de madera válido para ser procesado. El polvo de serrín del filtro de mangas y el serrín del ciclón se elevó, con un tornillo sin fin y elevador de cangilones, para ser depositado finalmente en el silo de serrín y listo para continuar el proceso hacia la peletizadora.

Con la granuladora en marcha y dispuesta para trabajar, se empieza a demandar serrín que comenzó a salir del silo, pasando por el dosificador y el acondicionador antes de introducirse en el interior de la peletizadora, y así los rodillos empezaron a comprimir el serrín contra la matriz y obtener así el pellet.

Es en el acondicionador, antes de entrar el serrín en la granuladora, cuando se aportó la cantidad necesaria de carbonato ó bicarbonato cálcico, garantizando su mezcla con el serrín antes de su llegada al interior de la granuladora y obteniendo así un pellet homogéneo. En este caso concreto, se añadieron para las 3,25 toneladas de serrín, un total de 32,5 gr de carbonato o bicarbonato cálcico.

En el interior de la granuladora existen piezas metálicas girando a gran velocidad rozándose en algunos puntos y en continuo rozamiento con el serrín, por lo que se obtuvieron temperaturas que oscilaban normalmente entre los 75 y 90°C. Por lo tanto el pellet salió muy caliente del interior, con la lignina de la madera, que hizo de aglomerante, todavía caliente por lo que el gránulo todavía se podía romper con facilidad.

Para que el gránulo se volviera consistente se procedió al enfriado y para ello, el pellet pasó desde la salida de la granuladora, a un enfriador, en el presente caso, se utilizó el denominado enfriador contracorriente. De esta manera se consiguió que los pellets alcanzaran la temperatura ambiente.

El enfriador es un recinto cerrado en el que el pellet entra por su parte superior y por gravedad cae hasta su parte inferior a la vez que una corriente de aire

ascendente forzada por un ventilador enfría el gránulo hasta temperatura ambiente y listo para ser extraído del enfriador.

5 La extracción del pellet del enfriador se realizó por un elevador tipo Z que por su forma de trabajar no rompe el pellet, al contrario que el tradicional elevador de cangilones que produce la rotura por cizalla del pellet, e incrementa la cantidad de rechazo en el producto terminado.

10 El pellet fuera del enfriador se dirigió a la ensacadora o a los silos de producto terminado listo para su consumo.

2. Estudio comparativo del poder de combustión de pellets comerciales y de los nuevos pellets y de la cantidad de escoria sólida generada por esos materiales .

15

Partiendo de los datos obtenidos anteriormente y llevando a cabo la combustión de los pellets en caldera con quemador de florción e instalación hidráulica sin depósito de inercia.

20 Se parte de 150 kg de pellet fabricado de dos formas distintas (manera tradicional y pellets obtenibles mediante el procedimiento objeto de la presente invención):

25 *Funcionamiento con pellet fabricado de forma tradicional.Sarmiento+poda de pino.*

El encendido de la caldera se produce de forma normal y la instalación comienza a funcionar hasta que el sistema alcanza el equilibrio. Momento en que la instalación no necesita más aporte de calor y la caldera deja de funcionar pasando al estado de espera o estado de brasa.

30

En este momento que la instalación no roba calor a la caldera se produce un incremento de temperatura en el hogar lo suficientemente importante como para fundir la ceniza que tenemos en el interior (800-900º). Esto sucede por

que estamos trabajando con materiales con un bajo índice de fusión de la ceniza. (del orden de 700 °C).

5 Cuando la instalación vuelve a demandar calor y vuelve a circular el agua por la caldera se produce un enfriamiento del hogar que provoca una bajada de la temperatura y la solidificación de la ceniza que teníamos en estado líquido creando ya un residuo con consistencia vítrea en el hogar con forma circular y que limita la capacidad de evacuación de ceniza.

10 En un funcionamiento normal de la instalación el proceso anteriormente descrito se repite de forma sistemática y cada vez el residuo sólido gana superficie en el quemador hasta que no deja espacio para que se produzca la combustión, por lo que, la caldera termina parándose y el sistema deja de funcionar.

15

Después de esto, el usuario tiene que retirar de forma manual todo el residuo limpiarlo y volver a comenzar con el encendido de la caldera. Esto puede repetirse cada 24 horas.

20 Funcionamiento con pellet fabricado con.sarmiento + poda de pino+carbonato ó bicarbonato cálcico.

El encendido de la caldera se produce de forma normal y la instalación comienza a funcionar hasta que el sistema alcanza el equilibrio. Momento en
25 que la instalación no necesita mas aporte de calor y la caldera deja de funcionar pasando al estado de espera o estado de brasa.

En este momento que la instalación no roba calor a la caldera se produce un incremento de temperatura en el hogar (800-900º) pero ya no lo
30 suficientemente importante como para fundir la ceniza que tenemos en el interior pues con la adicción del carbonato ó bicarbonato sódico conseguimos subir el índice de fusión de la ceniza por encima de los 1100–1400°C dependiendo de la porcentaje en peso que se añada que dependerá del tipo de materia prima que se haya utilizado para fabricar el pellet.

Cuando la instalación vuelve a demandar calor y vuelve a circular el agua por la caldera se produce un enfriamiento del hogar que provoca una bajada de la temperatura y la caldera demandará más combustible para satisfacer la necesidades de calor de la instalación. Esta vez la ceniza en forma de polvo es
5 empujada con facilidad por el nuevo combustible y el proceso continúa sin mas dificultades.

En un funcionamiento normal de la instalación el proceso anteriormente descrito se repite de forma sistemática y esta vez la caldera solo se pararía
10 cuando se le acabara el combustible.

Después de esto el usuario tiene que retirar de forma manual el cajón de la ceniza y si no ha dejado que la caldera se quedara sin combustible no tendría que volver a encender el equipo. El funcionamiento continuo de la instalación
15 con 150 kg se daría durante 5 días estimando un consumo de combustible de 30 kg/día.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de elaboración de pellets, que comprende las siguientes etapas:

5

a. secar la materia prima procedente de residuos vegetales hasta obtener un porcentaje de humedad de entre el 12 y el 18%;

10

b.; separar o cribar la materia prima procedente de residuos vegetales procedentes de la etapa a), hasta que toda fracción por debajo a 10 mm es eliminada;

c. pretriturar el producto de la etapa b), hasta obtener un serrín con un tamaño de partícula de 20 a 30 mm;

d. homogeneizar el serrín obtenido en la etapa c), mediante molienda hasta obtener un tamaño de partícula de 3 a 5 mm;

15

e. decantar el serrín obtenido en la etapa d);

f. adicionar carbonato o bicarbonato cálcico al serrín procedente de la etapa e) en una proporción del 1 al 4% en peso respecto del total de la mezcla;

g. pelletizar la mezcla obtenida en la etapa f); y

h. enfriar los pellets obtenidos en la etapa g).

20

2. El procedimiento según la reivindicación 1, donde la materia prima procedente de residuos vegetales se selecciona del grupo formado por cultivos energéticos, astillas.o podas.

25

3. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde los cultivos energéticos se seleccionan del grupo formado por cardo, cynara, pawlonia o chopo.

30

4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde residuos vegetales se seleccionan del grupo formado por astillas o podas de viz, oliva, jardinería y pino.

5. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde el secado de la etapa a) se lleva a cabo a temperatura ambiente.

6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde el secado de la etapa a) se lleva a cabo mediante secadores de banda lenta o secaderos tromell con caldera de biomasa.
- 5 7. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde en la etapa a) de secado, la materia prima entra con un porcentaje de humedad del 30 al 50% y sale con un porcentaje del 12 al 18%.
- 10 8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la separación o cribado de la etapa b), se lleva a cabo mediante una criba de malla elástica.
- 15 9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, donde la etapa c) de pre-trituración comprende el procesado del producto procedente de la etapa b) para reducir su tamaño hasta obtener un tamaño de partícula de 20 mm.
- 20 10. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde en la etapa d) de homogeneización, el serrín seco se hace pasar por un molino de martillos hasta obtener un tamaño de partícula de 3 mm.
- 25 11. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde en la etapa e) la decantación se lleva a cabo haciendo pasar el serrín por un ciclón y por un filtro de mangas.
- 30 12. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde previo a la etapa f) se lleva a cabo una etapa de almacenamiento del serrín, ya frío, en silo de suelo móvil.
13. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde en la etapa g) el serrín se introduce en el interior de una matriz perforada y mediante la acción de unos rodillos el serrín es obligado a pasar a través de unos agujeros de 6mm de diámetro.

14. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, donde el enfriado de la etapa h) se lleva a cabo a temperatura ambiente.

5 15. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, donde tras la etapa h) de enfriado, se lleva a cabo un etapa i) en la cual se hace pasar a los pellets por un elevador de cangilones de tipo Z.

16. Pellet obtenible mediante el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 15

10 17. Uso del pellet de la reivindicación 16, como combustible para calderas domésticas, industriales y quemadores.

15 18. El uso según la reivindicación 17, donde las calderas domésticas, se seleccionan entre calderas con limpieza por aire de la ceniza o con limpieza mecánica de la ceniza.

20 19. El uso según la reivindicación 17, donde los quemadores se seleccionan del grupo formado por quemadores horizontales, de floración, de parrilla descendente, de parrilla descendente móvil, de parrilla horizontal, de parrilla horizontal móvil, de gasificación, de lecho fluido, a contracorriente, horizontal con limpieza mecánica, horizontal con parrilla móvil descendente y horizontal por gasificación.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②¹ N.º solicitud: 201131401

②² Fecha de presentación de la solicitud: 19.08.2011

③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C10L5/44** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	WO 2006122405 A1 (EVERGREEN BIOFUELS INC ET AL.) 23/11/2006, Ver reivindicaciones	1-19
A	US 2007289204 A1 (KAHLEN DIRK) 20/12/2007, Ver reivindicaciones	1-19
A	WO 2006081645 A1 (ZANNONI DIEGO MAURIZIO) 10/08/2006, Ver reivindicaciones	1-19

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
22.01.2013

Examinador
I. Abad Gurumeta

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, NPL, INTERNET

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 22.01.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-19	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-19	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 2006122405 A1 (EVERGREEN BIOFUELS INC et al.)	23.11.2006
D02	US 2007289204 A1 (KAHLEN DIRK)	20.12.2007
D03	WO 2006081645 A1 (ZANNONI DIEGO MAURIZIO)	10.08.2006

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 invención se refiere a un procedimiento de elaboración de pellets que comprende las siguientes etapas: secar la materia prima de residuos vegetales hasta 12-18 % de humedad, separar o cribar eliminando las inferiores a 10 mm, pretriturar el producto hasta un tamaño 20-30 mm, homogenizar por molienda hasta 3-5 mm, decantar el serrín obtenido, adicionar carbonato o bicarbonato cálcico en una proporción 1-4 %, pelletizar y enfriar (reivindicación 1). Además se detalla el origen de los residuos vegetales (reivindicaciones 2-4), las condiciones y características de las etapas (reivindicaciones 5-15). También se refiere al pellet obtenido por este procedimiento (reivindicación 16) y a su uso como combustible en calderas domésticas, industriales y quemadores (reivindicaciones 17-19).

El D01 se refiere a un método de preparación de pellets combustibles a partir de residuos vegetales de humedad 10-16%, compresión y extrusión de la materia prima a través de una matriz para obtener pellets de 75 a 200 mm adicionando el carbonato de calcio en una proporción menor al 0,5%. (Ver reivindicaciones).

El D02 se refiere a un método de fabricación de pellets combustibles a partir de madera en el que se tritura, separa, se vuelve a triturar y se comprimen. (Ver reivindicaciones).

El D03 se refiere a un proceso de preparación de pellets a partir de residuos de biomasa en la que se secan los residuos, se refinan, se separan, se prensa y extruyen los residuos y, finalmente, se granulan. (Ver reivindicaciones).

1. NOVEDAD (ART. 6.1 Ley 11/1986) Y ACTIVIDAD INVENTIVA (ART. 8.1 Ley 11/1986)

Los documentos D01-D03 reflejan el estado de la técnica más cercano. Todos estos documentos, aunque muestran diversos métodos de preparación de pellets combustibles en ninguno de ellos se refiere a un procedimiento como el que se reivindican en la invención.

Por lo tanto, el objeto de las reivindicaciones 1-19 cumplen los requisitos de novedad y actividad inventiva de acuerdo con el Artículo 6.1 y 8.1 de la Ley 11/1986.