

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 553**

21 Número de solicitud: 201531827

51 Int. Cl.:

C08G 18/00 (2006.01)

C10L 5/48 (2006.01)

C10L 5/40 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

17.12.2015

43 Fecha de publicación de la solicitud:

12.02.2016

Fecha de la concesión:

08.11.2016

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.11.2016

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE ALICANTE (100.0%)
Carretera San Vicente del Raspeig, s/n
03690 San Vicente del Raspeig (Alicante) ES**

72 Inventor/es:

**FONT MONTESINOS, Rafael y
GARRIDO LÓPEZ, María De Los Ángeles**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de briquetas de espuma de poliuretano flexible con látex o viscoelástica**

57 Resumen:

Procedimiento para la fabricación de briquetas de espuma de poliuretano flexible con látex o viscoelástica.

La presente invención se refiere a un producto combustible formado a partir de residuos de colchones como son la espuma de poliuretano flexible, la espuma de látex y la espuma de viscoelástica para su uso en la fabricación de briquetas y al método de fabricación de las briquetas.

La invención también se refiere a los procesos de fabricación de briquetas formadas únicamente de espuma de poliuretano, o también con mezclas de poliuretano con los otros dos residuos antes mencionados.

Dado los elevados poderes caloríficos de estos residuos, estas briquetas pueden ser susceptibles de ser usadas como producto combustible para uso industrial, dando de esta manera una solución a la acumulación de colchones en los vertederos.

ES 2 559 553 B1

**PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE BRIQUETAS DE ESPUMA DE
POLIURETANO FLEXIBLE CON LÁTEX O VISCOELÁSTICA**

DESCRIPCIÓN

Campo de invención

5 La presente invención se encuadra en el campo general de los productos combustibles formados a partir de residuos de colchones como son la espuma de poliuretano flexible, la espuma de látex y la espuma de viscoelástica para su uso en la fabricación de briquetas y al método de fabricación de las briquetas.

10 La invención también se refiere a los procesos de fabricación de briquetas formadas únicamente de espuma de poliuretano, o también con mezclas de poliuretano con los otros dos residuos antes mencionados. Dado los elevados poderes caloríficos de estos residuos, estas briquetas pueden ser susceptibles de ser usadas como producto combustible para uso industrial, dando de esta manera una solución a la acumulación de colchones en los vertederos.

15

Antecedentes de la invención

20 Existen en el estado actual de la técnica briquetas de cascara de almendra, coque (materiales carbonosos), materiales lignocelulósicos (serrín y madera), residuos metálicos, residuos de la industria alimentaria, materiales poliméricos, productos minerales y lodos de destintado procedentes del reciclado de papel, estando desarrollada, para muchos de los productos mencionados anteriormente, la patente correspondiente.

25 El proceso de briquetado se basa en el aumento de la densidad aparente de un material determinado por aplicación de una elevada presión en un molde, obteniendo como producto final un bloque sólido con una forma determinada.

El termino briqueta suele relacionarse con los bio-combustibles ya que habitualmente estos productos se fabrican empleando únicamente biomasa; sin embargo, las briquetas pueden estar fabricadas de diversos materiales, como ya se ha comentado anteriormente, entre los que se encuentran los materiales poliméricos.

30 Hasta la fecha no se ha encontrado ninguna referencia que se centre en la fabricación de briquetas a partir materiales poliméricos únicamente y sí en la obtención de estos productos a partir de mezclas de residuos plásticos y biomasa siendo estos residuos

plásticos, principalmente, botellas de PET. En el estudio realizado por [F. Zannikos, S. Kalligeros, G. Anastopoulos and E. Lois, *Journal of Renewable Energy*, 2013, (2013) 9] se producen distintos tipos de briquetas compuestas por un máximo del 70% de botellas de PET y biomasa de distintas procedencias como paja, serrín y grano, lo que supone tener que disponer también de residuos de biomasa para poder fabricar las briquetas disminuyendo así el rendimiento del aprovechamiento de residuos poliméricos. En otro estudio desarrollado por [J. Kers, P. Kulu, A. Aruniit, V. Laurmaa, P. Križan, L. Šooš and Ü. Kask, *Estonian Journal of Engineering*, 16, (2010) 307] se produjeron briquetas compuestas por 11% de botellas de PET, lo que reduce aún más si cabe la proporción de residuos poliméricos en la briqueta final, con distintas proporciones de residuos sólidos urbanos como son el cartón, textil o madera empleando presiones de hasta 250 MPa (2549 kg/cm²). Esto supone que el aprovechamiento de residuos poliméricos es muy escaso.

El uso de residuos de espuma de poliuretano procedente de la industria de los coches se ha empleado para la fabricación de un combustible compuesto denominado Eco-fuel [H. Kim, W. Minami and T. Li, *Energy & Fuels*, 20, (2006) 575]. Este combustible es respetuoso con el medio ambiente ya que está compuesto por un 90% de carbón de baja calidad y el restante 10% de espuma de poliuretano. La producción de estas briquetas se realiza a temperatura ambiente ejerciendo una presión de al menos 3000 kg/cm², lo que es una presión relativamente elevada, con el consiguiente mayor coste en la briquetadora y lo que supone finalmente, mayor coste de operación y un perjuicio grande a la hora de aplicar en la práctica este procedimiento.

Por otra parte, la gestión de los colchones fuera de uso supone un hándicap debido a su elevado volumen y a su no bio-degradabilidad, lo que los hace poco adecuados para ser enviados al vertedero, más si cabe, considerando las nuevas tasas de vertidos propuestas en la reciente modificación de la Directiva 1999/31/EC relativa al vertido de residuos. Asimismo, el elevado volumen y la baja densidad de este tipo de residuo, también dificulta de forma significativa su transporte a plantas incineradoras, lo que provoca que esta técnica de gestión no sea rentable para estos residuos.

En la actualidad los colchones de poliuretano dominan el mercado de venta de colchones con un 42% de la producción total. Un estudio sobre el mercado de los colchones a nivel mundial publicado en el año 2014 ha demostrado que la tendencia esperada es un aumento en la demanda de colchones de látex y de viscoelástica. El incremento de la venta de colchones de látex se debe principalmente al aumento de compradores que buscan productos no perjudiciales al medio ambiente, ya que la

composición de este tipo de colchones debe ser del 80% resina natural y 20% resina sintética. Por otro lado, el aumento de la demanda de colchones de viscoelástica es consecuencia del creciente número de pacientes que presentan algún tipo de trastorno del sueño y que buscan un colchón que se adapte a su cuerpo y le proporcione un mayor confort.

Existe por tanto la necesidad de proporcionar un material compactado para la fabricación de briquetas que además de tener un gran contenido energético, sirva para llevar a cabo la valorización energética conjunta de los residuos de espuma de poliuretano, espuma de látex y espuma de viscoelástica

Descripción

Dado que los colchones de poliuretano son unos de las más vendidos en la actualidad y con una tendencia esperada es al alza para los otros dos tipos de colchones, se ha considerado oportuno hacer el briquetado de la espuma de poliuretano individualmente para cubrir las necesidades actuales y las mezclas de espuma de poliuretano con el látex o la viscoelástica pensando también en la evolución del mercado.

La presente invención se refiere a un material compactado combustible que va a ser utilizado en calderas industriales y hornos industriales y que está constituido de los materiales de partida sin necesidad de adicionar ningún tipo de adhesivo o aglutinante sintético o natural.

En una realización en particular, el material compactado puede ser solo espuma de poliuretano o bien una mezcla de espuma de poliuretano con látex o viscoelástica.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere al uso del material compactado de la presente invención para la fabricación de briquetas.

En un tercer aspecto, la presente invención se refiere a una briqueta (de aquí en adelante, briquetas de la presente invención), que comprende el material de la presente invención y que hace referencia, a un bloque sólido combustible de material compactado. La briqueta puede tener cualquier tipo de forma, ya sea en forma de ladrillo, cilíndrica, en forma de pastilla, de cuadrado o similar.

En la presente invención el término briqueta homogénea se refiere a la briqueta obtenida a partir de espuma de poliuretano únicamente.

En la presente invención el término briqueta heterogénea se refiere a la briqueta obtenida a partir de mezcla de espuma poliuretano con látex o viscoelástica.

En una realización en particular, las briquetas obtenidas presentan un diámetro de 5 cm y una altura de 2 cm, debido a las dimensiones de la briquetadora empleada, variando estas dimensiones y forma en función de la briquetadora que se disponga para hacer el material combustible.

- 5 En una realización en particular, las briquetas obtenidas tienen densidades comprendidas entre 230 y 720 kg/m³, tanto para las briquetas homogéneas como para las heterogéneas y muestran unas excepcionales propiedades de resistencia mecánica, como consecuencia de ser un bloque sólido fuerte.

10 En un cuarto aspecto, la presente invención se refiere al procedimiento para la fabricación de las briquetas de la presente invención que comprende los siguientes pasos:

- a) triturado de residuos
- b) preparación de la prensa y del material de la etapa a)
- c) prensado del material obtenido en la etapa b).

15 En una realización en particular, el triturado del paso a consiste en cortar o triturar los residuos hasta obtener trozos de 2 cm de longitud máxima. Para la obtención de briquetas heterogéneas, el triturado del paso a, puede ser a partir de espuma de poliuretano o bien de espuma de poliuretano con una cantidad entre el 10% y el 25% de látex o espuma de poliuretano con una cantidad entre el 10% y el 25% de viscoelástica.

20 En una realización en particular, en el paso b, la prensa debe ser calefactada de modo que la celda de compresión se encuentre a temperatura entre 160° a 190°.

25 En una realización en particular, en el paso c se ejerce una presión comprendida entre 240 y 480 kg/cm² aproximadamente durante 2 segundos para obtener la biqueta, siendo estos valores de presión y temperatura relativamente bajos. Con mayores presiones y tiempos de compresión, se pueden obtener briquetas más densas, pero que conllevan un mayor gasto de producción.

30 La presente invención se puede adaptar para que colchones enteros puedan ser introducidos en una tolva de alimentación del sistema en continuo donde se puede proceder también al triturado del material al no requerir la modificación de la humedad de la materia prima.

La implementación de este sistema permitiría eliminar el problema relacionado con la gestión de residuos de gran volumen en los vertederos, al mismo tiempo que podría significar un beneficio adicional al fabricar un producto combustible con un elevado

poder calorífico y que prácticamente no deja residuos sólidos tras su combustión, por lo que podría ser de gran interés para industrias.

Descripción de las figuras

5 Figura 1: Imágenes de las briquetas obtenidas a partir de espuma de poliuretano únicamente para distintas temperaturas de la celda de compresión y distintas presiones de compactación.

Figura 2: Imágenes de briquetas heterogéneas obtenidas a partir de espuma de poliuretano con una cantidad de a) 10%, b) 18% y c) 25% de espuma de látex
10 trabajando a presiones de compresión de 240 y 370 kg/cm² y una temperatura de la cámara de compresión de 180°C.

Figura 3: Imágenes de briquetas heterogéneas obtenidas a partir de espuma de poliuretano con una cantidad de a) 10%, b) 18% y c) 25% de espuma de viscoelástica
15 trabajando a presiones de compresión de 240 y 370 kg/cm² y una temperatura de la cámara de compresión de 180°C.

Descripción de una realización según la invención

Se parte de los materiales obtenidos directamente de un vertedero y se procede a cortarlos en pequeños trozos de aproximadamente 2 cm de longitud.

20 Las humedades de los materiales no se modifican siendo estas 1,2% para el poliuretano, 0.5% para espuma de látex y 1,3% para la viscoelástica. Lo que supone que no es necesario secar las muestras. En el caso de tener unos materiales de partida con unas humedades mayores se procederá a secar dichos materiales hasta obtener unos valores cercanos a los especificados anteriormente.

25 Para las briquetas homogéneas de poliuretano se introducen unos 20 g del material en la celda de compresión, mientras que las briquetas heterogéneas están compuestas de 20 g de las mezclas de poliuretano con 10% en masa de látex o 18% en masa de viscoelástica.

En este caso concreto, la prensa calefactada permite obtener briquetas cilíndricas de
30 dimensiones de 5 cm de diámetro y 2 cm de altura al someter a los materiales a una presión de aproximadamente 370 kg/cm². Como se ha dicho, para lograr obtener briquetas de alta calidad, es necesario que la celda de compresión se encuentre a una

temperatura de 180°C y se precaliente el material durante 5 minutos aproximadamente dentro de esta, tras los cuales se ejercerá una presión de 370 kg/cm² y se mantendrá esta presión durante 2 segundos.

5 Con la compactación de la espuma de poliuretano se consigue aumentar significativamente el poder calorífico del material desde 475 MJ/m³ del material de partida hasta 13279 MJ/m³ de la briqueta, lo que supone un incremento de 28 veces el valor inicial.

10 Dado que las presiones y temperaturas necesarias para llevar a cabo el proceso de compactación no son excesivamente elevadas, este sistema de fabricación de briquetas podría implantarse en los propios vertederos donde tengan o se diseñe un sistema de aprovechamiento de biogás aprovechando el calor residual de los motores de combustión empleados para la generación de electricidad, para precalentar el material, e incluso para generar vapor de agua empleado para mover el sistema hidráulico encargado de ejercer la presión adecuada al material.

15 Se han obtenido bajos niveles de emisión de dioxinas generadas en la combustión de estos residuos que son muy similares a los obtenidos en la combustión de residuos lignocelulósicos como son los residuos de tomatera o las hojas de los pinos.

REIVINDICACIONES

1. Material compactado caracterizado por que comprende espuma de poliuretano.
2. Material compactado según la reivindicación 1 que comprende látex o viscoelástica.
3. Uso del material compactado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores para
5 la fabricación de briquetas.
4. Briqueta caracterizada por que comprende el material compactado según las reivindicaciones 1-2.
5. Briqueta según la reivindicación 4 con un diámetro de 5 cm y una altura de 2 cm y unas densidades comprendidas entre 230 y 720 kg/m³.
- 10 6. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 4 que comprende los siguientes pasos:
 - a) triturado de residuos
 - b) preparación de la prensa y del material de la etapa a)
 - c) prensado del material obtenido en la etapa b).
- 15 7. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 6, donde los residuos son de espumas de poliuretano.
8. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 6, donde los residuos son de espumas de poliuretano y latex o espumas de poliuretano y viscoelástica.
- 20 9. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 8, donde la cantidad de espuma de látex está entre 10% y 25%.
10. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 9, donde la cantidad de espuma de látex es de 10%.
11. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 8, donde la
25 cantidad de espuma de viscoelástica está entre 10% y 25%.
12. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 11, donde la cantidad de espuma de viscoelástica es de 18%.
13. Procedimiento para la fabricación de las briquetas según la reivindicación 5, caracterizado por que comprende el procedimiento de fabricación de un material
30 compactado según las reivindicaciones 5-12 donde la temperatura de compresión es entre 160° a 190° y la presión entre 240 y 480 kg/cm², siendo mejor la compactación si se trabaja a presiones mayores pero no a temperaturas mayores ya que supondría la descomposición de material.

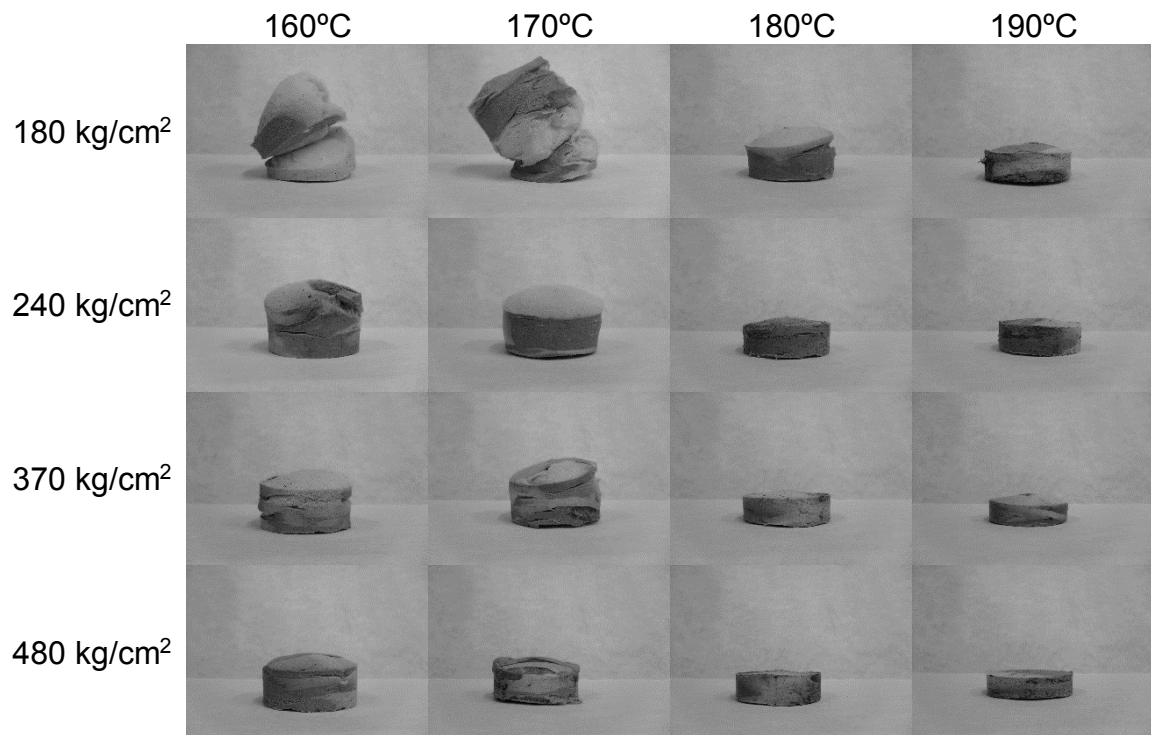


Figura 1

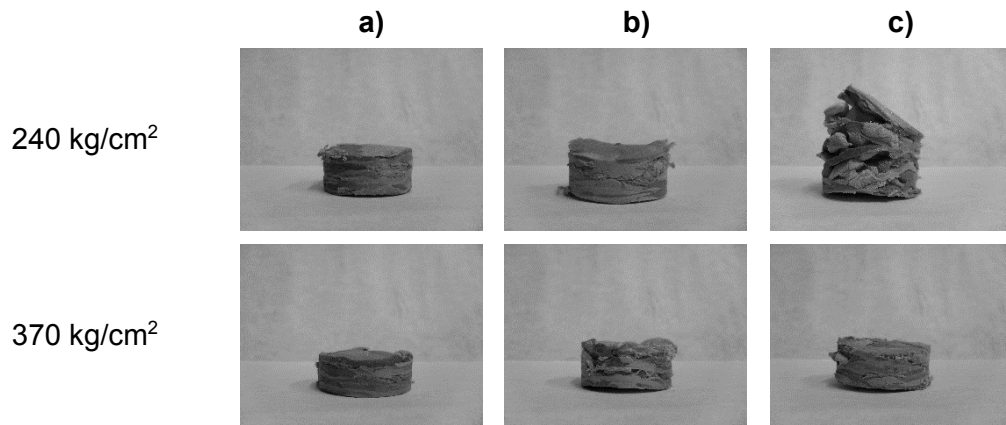


Figura 2

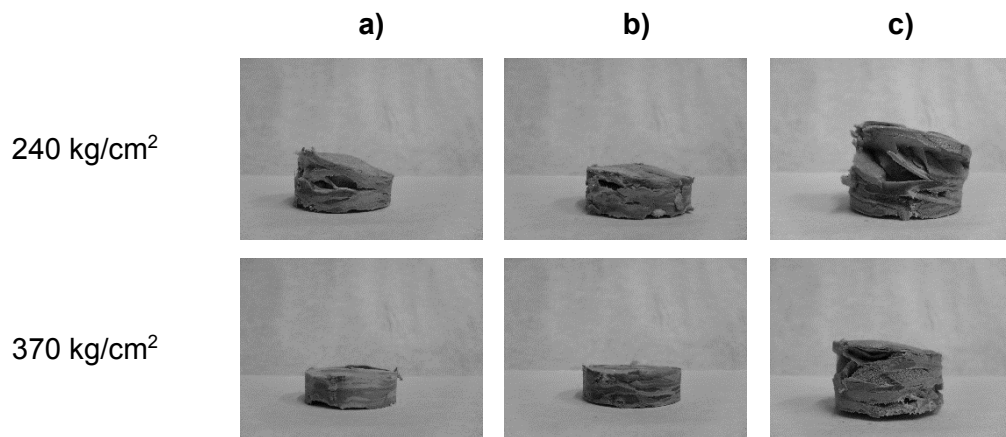


Figura 3



- ②① N.º solicitud: 201531827
②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.12.2015
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	ISOPA. "Densification/Grinding". Pact Sheet, Recycling and Recovering Polyurethanes" [en línea], 15.08.2003 [recuperado el 25.01.2016]. Recuperado de Internet: <URL: http://www.polyurethanes.org/uploads/documents/densif_grind.pdf >. Ver páginas 1 y 2.	1-13
X	CN 102399609 A (NANJING HUANWU RESOURCES RECYCLING TECHNOLOGY CO LTD) 04.04.2012, (Resumen) World Patent Index [en línea]. Londres (Reino Unido) Thomson Publications, LTD. [Recuperado el 25.01.2016] DW 201230, Nº de acceso 2012-E36566.	1-13
X	KIM, H. et al. "Combustion Characteristics and Pollutant Control by Eco-fuel from Polyurethane Foam". Energy & Fuels, 2006, Vol. 20, páginas 575-578. Ver Resumen; página 575, columnas 1 y 2; Tabla 1.	1-13
A	YANG, W. et al. "Recycling and disposal methods for polyurethane foam wastes". Procedia Environmental Sciences, 2012, Vol. 16, páginas 167-175. Resumen; Apartado 2.2. 2.2; Tabla 1.	1-13
A	US 2012315816 A1 (FOWLER GREGORY et al.) 13.12.2012, párrafos 5,6,46,51,52,129-131.	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
29.01.2016

Examinador
N. Martín Laso

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

C08G18/00 (2006.01)

C10L5/48 (2006.01)

C10L5/40 (2006.01)

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

C08G, 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, BD-TXT, NPL, XPESP, CAS.

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 29.01.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2, 8-13	SI
	Reivindicaciones 1,3-7	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	ISOPA. "Densification/Grinding". Pact Sheet, Recycling and Recovering Polyurethanes" [en línea], 15.08.2003 [recuperado el 25.01.2016]. Recuperado de Internet: <URL:http://www.polyurethanes.org/uploads/documents/densif_grind.pdf>.	15.08.2003
D02	CN 102399609 A (NANJING HUANWU RESOURCES RECYCLING TECHNOLOGY CO LTD)	04.04.2012
D03	KIM, H. et al. "Combustion Characteristics and Pollutant Control by Eco-fuel from Polyurethane Foam". Energy & Fuels, 2006, Vol. 20, páginas 575-578.	24.01.2006

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 solicitud se refiere a un material compactado que comprende espuma de poliuretano, al uso de dicho material para la fabricación de briquetas, a briquetas que contienen dicho material y a un procedimiento de preparación de dichas briquetas.

El documento D01 divulga la preparación de briquetas formados por restos de poliuretano compactado. Los restos de poliuretano provienen del contenido en colchones, paneles o asientos de coches. El briquetado se realiza mediante partición de las fibras de los restos de poliuretano y extrusión del material obtenido a alta presión, pudiendo calentar a la vez para asegurarse la eliminación de gases. El poliuretano se compacta gasta la obtención de distintas densidades, pudiéndose obtener briquetas con una densidad de 500-800 kg/m³ (páginas 1 y 2).

El documento D02 divulga briquetas formadas con restos de espuma de poliuretano y restos agrícolas. El poliuretano se encuentra en las briquetas en un porcentaje de 60-70% y los restos agrícolas que contienen celulosa y lignina en un 30-40%. Las briquetas se preparan moliendo el poliuretano, mezclándolo con los restos agrícolas, calentando la mezcla resultante a 50°C y prensado. Se obtienen briquetas de forma cilíndrica de 5 cm de diámetro y 10-20 cm de longitud (Resumen).

El documento D03 divulga la preparación de briquetas de poliuretano y carbón donde el poliuretano se incorpora en un 10% y el carbón en un 90%. Se recogen estudios de combustión con mezclas donde el poliuretano se encuentra en distinto porcentaje, realizándose también con poliuretano sin mezclar. Las briquetas se prepararon triturando restos de espuma de poliuretano, mezclándolo con carbón y sometiendo la mezcla a alta presión (3000 kg/cm²) sin calentar (Resumen; página 575, columnas 1 y 2; Tabla 1).

La invención, tal y como está definida en las reivindicaciones 1, 3-7 de la solicitud se encuentra recogida en cualquiera de los documentos D01-D03 considerados por separado, careciendo por tanto de novedad (Art. 6.1 LP 11/1986).

En relación a las reivindicaciones dependientes 2 y 8-12, se considera que no aportan características técnicas que en combinación con la reivindicación 1 o 6 de las que dependen les aporten actividad inventiva, ya que constituyen simples alternativas de polímeros de naturaleza semejante al poliuretano cuya incorporación en las briquetas entrarían dentro de la práctica habitual del experto en la materia dentro del campo al que pertenece la invención.

Por lo tanto, la invención definida en las reivindicaciones 2 y 8-12 carece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).

Respecto a la reivindicación dependiente 13, la diferencia entre el procedimiento definido en dicha reivindicación y los divulgados en los documentos D01-D03 reside en que el prensado del material para la obtención de las briquetas se realiza a una presión de 240-480 kg/cm² y calentando a 160°-190° C. Aunque no se ha encontrado en el estado de la técnica recogidas dichas condiciones experimentales y se reconoce novedad, no así actividad inventiva. Dado que es conocido que el briquetado se realiza habitualmente compactando a presión y puede realizarse calentando se considera que la utilización de una determinada temperatura y presión es una opción que un experto en la materia podría seleccionar dentro de una actividad rutinaria sin necesidad de un esfuerzo inventivo cara a lo obtención de materiales con densidades como las recogidas en la solicitud.

En consecuencia, la invención definida en las reivindicación 13 carece de actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986).