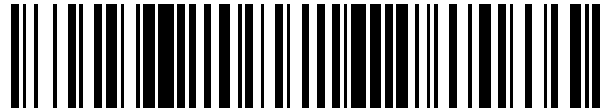


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 537 025**

21 Número de solicitud: 201331598

51 Int. Cl.:

C03B 13/06 (2006.01)

12

SOLICITUD DE ADICIÓN A LA PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

31.10.2013

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.06.2015

61 Número y fecha presentación solicitud principal:

P 201231735 12.11.2012

71 Solicitantes:

**VALORIZACIÓN Y LOGÍSTICA AMBIENTAL,
S.L.L. (100.0%)**

**C/ Marino Archer, 37
48013 Bilbao (Bizkaia) ES**

72 Inventor/es:

**VITORICA MURGUÍA, Ramón y
GUTIÉRREZ SAN MARTÍN, Oskar**

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

54 Título: **Briqueta empleada para la producción de lana de roca y procedimiento de obtención de dicha briqueta**

57 Resumen:

Briqueta empleada para la producción de lana de roca y procedimiento de obtención de dicha briqueta, en donde la briqueta contiene una materia prima que comprende residuos de lana de roca que presentan una morfología en forma de fibras, contiene un aglomerante inorgánico no fibroso, tal como silicato de sodio, para aglomerar la materia prima, y contiene un agente activador que acelera el proceso de curado de la materia prima aglomerada.

DESCRIPCION

BRIQUETA EMPLEADA PARA LA PRODUCCIÓN DE LANA DE ROCA Y PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE DICHA BRIQUETA

5

Sector de la técnica

La presente invención está relacionada con las briquetas, o bloques sólidos, empleadas para la recuperación material de residuos de lana de roca y su posible mezcla con finos de
10 materias residuales procedentes o no de otras industrias, y/o combustibles alternativos de origen residual, que aporten calor en hornos, calderas o similares, proponiendo una briqueta que se emplea en la industria de fabricación de fibras minerales, más concretamente para la industria de fabricación de lana de roca.

15 **Estado de la técnica**

La lana de roca es una fibra mineral empleada principalmente en el sector de la construcción como aislamiento térmico, o como elemento de protección contra el fuego. La lana de roca se obtiene fundiendo materia prima de roca basáltica a más de 1600 °C, en un horno de
20 fusión, generalmente en un horno de cubilote, el material fundido se somete al efecto de una fuerza centrífuga para generar fibras que formarán el producto final de lana de roca.

Actualmente los desperdicios, sobrantes o rechazos de lana de roca, así como otras materias residuales procedentes de otras industrias, se compactan para formar unas
25 briquetas de reciclaje, las cuales se introducen en el horno de cubilote para transformarse de nuevo en lana de roca.

Se conoce el empleo de aglomerantes para conseguir unas briquetas con una resistencia mecánica adecuada para su manipulación industrial. Actualmente como aglomerante para la
30 fabricación de briquetas se emplea cemento de bajo contenido en azufre. A pesar ello, la tasa de emisión de azufre empleando estas briquetas aglomeradas con cemento, sigue siendo elevada, debido a que la lana de roca presenta compuestos orgánicos que actúan desfavorablemente con el cemento, de manera que es necesario aumentar el porcentaje de cemento para obtener una briqueta con la resistencia mecánica adecuada. Por otro lado,
35 además del problema medioambiental generado por las emisiones de dióxido de azufre durante la combustión de las briquetas, se genera también un problema económico, al

necesitar emplear un mayor porcentaje de cemento para obtener la resistencia mecánica deseada.

5 El documento WO97/25286 da a conocer un método para producir briquetas que se emplean en la fabricación de lana de roca. En la producción de lana de roca, cuando el material fundido se introduce en el horno de cubilote y se somete a la acción de una fuerza centrífuga, se generan unas fibras de lana de roca, de las cuales el 70 % tiene forma fibrosa, y el 30 % presenta una forma de gránulos esféricos que no son válidos para su uso industrial. El documento WO97/25286 propone recuperar esos gránulos esféricos de lana de roca para formar briquetas que se vuelven a utilizar en la fabricación de nueva lana de roca.

10 Los gránulos esféricos de lana de roca se muelen en una trituradora giratoria hasta obtener un material finamente dividido con un tamaño uniforme de partícula inferior a 30 mm. Para poder obtener una briketa con la consistencia mecánica adecuada, el documento WO97/25286 propone aglomerar los gránulos esféricos finamente divididos empleando un aglomerante fibroso, concretamente fibra de celulosa (papel reciclado), que al igual que los gránulos esféricos se tritura para obtener partículas de una dimensión aproximada de 2 mm. Adicionalmente, para aportar de mayor dureza a la briketa y que esta pueda ser correctamente manipulada en un entorno industrial, el documento WO97/25286 necesita

15
20

adicionar un producto endurecedor a la mezcla de gránulos esféricos de lana de roca y fibra de celulosa, tal como silicato de sodio, silicato de calcio o silicato de aluminio

Esta solución permite obtener una briketa que reduce emisiones de dióxido de azufre durante la combustión de las briquetas, sin embargo precisa emplear de un aglomerante fibroso para poder obtener una briketa con la consistencia mecánica adecuada, además de necesitar emplear maquinaria especial para moler y triturar los gránulos de lana de roca y la fibra de celulosa y poder obtener unas partículas de tamaño uniforme.

25

Se hace por tanto necesario una solución alternativa que permita la obtención de briquetas con una baja emisión dióxido de azufre y que evite la necesidad de emplear un aglomerante fibroso para dotar a la briketa de la resistencia mecánica adecuada para su correcta manipulación industrial.

30

Objeto de la invención

35

La presente invención propone un proceso alternativo al utilizado actualmente por la

industria de fabricación de fibras minerales y, más concretamente, por la industria de fabricación de lana de roca, el cual aporta unas mejoras significativas a nivel medioambiental y un mayor aprovechamiento de los recursos energéticos, dando lugar a unas briquetas con un menor impacto global a lo largo de su ciclo de vida.

5

La invención propone una briketa que se emplea para la producción de lana de roca, en donde la briketa consiste en una materia prima, un aglomerante de esa materia prima y un agente activador que acelera el proceso de curado (endurecimiento) de la materia prima aglomerada. La materia prima empleada para la fabricación de la briketa comprende
10 residuos de lana de roca, mientras que para aglomerar la materia prima se emplea un aglomerante inorgánico no fibroso, tal como silicato de sodio, en vez de emplear cemento como en las soluciones convencionales, eliminándose de esta manera la problemática de la emisión de azufre que se origina con los aglomerantes de cemento de las soluciones convencionales.

15

Concretamente la invención propone emplear residuos de la producción de lana de roca como recortes, sobrantes o rechazos que presenten una morfología en forma de fibras, de manera que al emplearse una materia prima con forma fibrosa, no se hace necesario emplear un aglomerante fibroso como en las soluciones convencionales para obtener una
20 briketa con la consistencia mecánica necesaria para su correcta manipulación industrial. Así, para aglomerar la materia prima fibrosa la invención solamente emplea un único tipo de aglomerante no fibroso, tal como el silicato.

Las fibras empleadas como materia prima para la producción de las briquetas tienen un
25 diámetro de entre $1\mu\text{m}$ y $30\mu\text{m}$, con una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1. La densidad de las fibras empleadas como materia prima está comprendida entre $0,18$ y $0,99\text{ gr/cm}^3$.

Se ha previsto la posibilidad de que la materia prima, además de residuos de lana de roca,
30 pueda comprender finos de materias residuales y/o combustibles de origen residual. Los finos de materias residuales son finos procedentes o no de otras industrias, como por ejemplo, finos de coque, escorias de acerías y fundición, arenas de fundición u otros rechazos de materias primas cuya granulometría no sea apropiada para una alimentación directa en horno. Como combustible de origen residual se emplea biomasa torrefactada,
35 biomasa convencional, lodos de depuradora, CSR o cualquier otro residuo que aporte poder calorífico y que cumpla con los parámetros medioambientales y técnicos requeridos por la

administración competente y el proceso productivo.

Así, la materia prima empleada para la fabricación de la briqueta presenta una composición en peso de entre un 50% a un 100% de residuos de lana de roca, de entre un 0% a un 50% de finos de materias residuales, y de entre un 0% a un 50% de combustibles de origen residual. La proporción en peso del aglomerante de silicato de sodio es de un 3% a un 20% en relación al peso total de la materia prima empleada.

Aún más preferentemente, la proporción en peso del aglomerante de silicato de sodio es de un 6% a un 16% en relación al peso total de la materia prima empleada. Empleando esta cantidad de aglomerante junto con las fibras de lana de roca se obtienen unas briquetas con una densidad de entre 1,2 a 2,8 gr/cm³, densidad esta suficiente para que la briqueta pueda manipularse industrialmente sin que se produzca la rotura de la misma.

Como agente activador empleado para acelerar el proceso de curado de la briqueta se ha previsto la posibilidad de emplear un éster, en un porcentaje del 0% al 4% en peso en relación al peso total de la materia prima empleada. Como alternativa al éster se ha previsto emplear gas de dióxido de carbono (CO₂) como agente activador.

El dióxido de carbono (CO₂) puede ser artificial, aplicándose directamente de unas botellas que contienen el gas, o puede ser dióxido de carbono (CO₂) ambiental, que está presente en la atmosfera en donde se almacenan las briquetas.

De acuerdo con todo ello, para el supuesto de una recuperación anual de 10.000 TM de residuo de lana de roca mediante la fabricación de briquetas, utilizando el aglomerante de silicato de sodio y el procedimiento de la presente invención, en sustitución del cemento utilizado como aglomerante en las soluciones convencionales, la reducción en emisiones equivaldría a 35.300 kg de dióxido sulfúrico (SO₂). (Los cálculos se han llevado a cabo para briquetas con un porcentaje en peso del 15% de cemento en briqueta y un 2% de SO₃ presente en el cemento empleado).

Esta reducción en emisiones de azufre resulta aun más significativa cuando se emplea como materia prima un combustible de origen residual de biomasa torrefactada en sustitución de los finos de materias residuales, concretamente en sustitución de los finos de coque, y en una proporción del 50% en peso sobre el peso total de la materia prima empleada. En estas condiciones y de acuerdo con la producción anteriormente citada se

alcanzan disminuciones de 131.550 kg de dióxido de azufre (SO₂) y 23.400.000 Kg de dióxido de carbono (CO₂) procedente de combustibles fósiles.

Las briquetas obtenidas de acuerdo con la presente invención satisfacen las necesidades en cuanto a:

- Resistencia mecánica suficiente para su manipulación industrial.
- Productividad elevada que permita garantizar la demanda actual y futura.
- Sustitución del cemento, actualmente utilizado como aglomerante, por silicato de sodio, en pro de eliminar el azufre que aporta su participación.
- Aprovechamiento de los finos de coque en una etapa inicial, en caso de emplearse éstos como materia prima, optimizando la eficiencia de los recursos energéticos disponibles.
- Sustitución del coque por biomasa torrefactada, en pro de eliminar el azufre que aporta su participación y reducir las emisiones de CO₂ procedentes de combustibles fósiles.

Se obtiene así una briqueta para ser empleada en la industria de fabricación de fibras minerales, y más concretamente de lana de roca, la cual aporta mejoras significativas a nivel medioambiental y aprovechamiento de recursos energéticos.

Descripción de las figuras

La figura 1 muestra un diagrama esquemático de la fabricación de una briqueta según un ejemplo de realización de la invención.

La figura 2 muestra una gráfica comparativa entre una composición elemental del residuo de lana de roca y una briqueta compactada con aglomerante de silicato de sodio de acuerdo con la presente invención.

Descripción detallada de la invención

En la figura 1 se muestra un ejemplo de realización no limitativo de un proceso para la generación de briquetas de acuerdo con la presente invención. En una instalación (1) para la generación de lana de roca se originan residuos de lana de roca, finos de coque y otras materias primas que son reutilizadas para la fabricación de nueva lana de roca. Los residuos

de lana de roca y los finos de coque son almacenados, respectivamente, en un silo de lana de roca (2) y un silo de finos de coque (3).

5 Por medio de una logística externa (4) se transporta biomasa torrefactada u otro combustible de origen residual, la cual se almacena en un silo de biomasa torrefactada (5). Cada uno de los silos (2, 3, 5), en donde se almacenan las materias primas para la generación de briquetas, van asociados con unas respectivas células de pesaje (6), que determinan las proporciones adecuadas de materia prima que se introducen en un mezclador (7).

10 La materia prima empleada para la formación de la briqueta puede comprender residuos de lana de roca, o puede comprender residuos de lana de roca con finos de coque y/o biomasa torrefactada. Más concretamente, la lana de roca empleada tiene forma de fibras, presentando las fibras un diámetro de entre $1\mu\text{m}$ y $30\mu\text{m}$ con una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1. La densidad de los residuos de lana de
15 roca en forma de fibras empleados como materia prima está comprendida entre 0,18 y 0,99 gr/cm^3 .

Así, las proporciones en peso de materia prima empleadas en cada momento pueden oscilar entre un 50% a un 100% de residuos de lana de roca, entre un 0% a un 10% de finos
20 de coque, y entre un 0% a un 50% de biomasa torrefactada. El porcentaje en peso se representa sobre el peso total de materias primas a la entrada del mezclador (7).

En un depósito de aglomerante (8) se almacena un aglomerante inorgánico no fibroso, concretamente silicato de sodio, que en disolución se emplea para aglomerar las materias
25 primas. El silicato de sodio es inyectado al mezclador (7) a través de una bomba de inyección de aglomerante (9). En otro depósito (10) se almacena éster, el cual es introducido en el mezclador (7) por medio de una bomba de inyección de éster (11) en el caso de que se emplee éster como agente activador de la mezcla que se encuentra en el mezclador (7).

30 Las cantidades a inyectar al mezclador (7) por parte de las bombas de inyección de aglomerante (9) e inyección de éster (11), se controlan por medio de sendos caudalímetros (12). Así la proporción en peso del aglomerante de silicato de sodio es de un 3% a un 20% en relación al peso total de materias primas a la entrada del mezclador (7). El silicato de sodio empleado como aglomerante permite obtener unas briquetas que, una vez curadas,
35 presentan una estructura vidriosa con un buen grado de resistencia mecánica.

Preferentemente, la proporción en peso del aglomerante de silicato de sodio es de un 6% a un 16% en relación al peso total de la materia prima empleada.

5 Cuando el agente activador para acelerar el curado de la mezcla es un éster, el porcentaje del éster en relación al peso total de materias primas a la entrada del mezclador (7) se encuentra entre el 0% y el 4%.

10 Una vez transcurrido el tiempo necesario para la homogeneización de la mezcla, una tolva de tornillo sin fin (13) vierte la mezcla del mezclador (7) en una máquina embriquetadora (14) que conforma las briquetas.

15 Cuando no se emplea un éster como agente activador, se ha previsto la posibilidad de que a la salida de la máquina embriquetadora (14) se disponga una cámara (15) para la exposición de las briquetas a gas CO₂ y un calentador (16), los cuales permiten acelerar la cinética para la reacción de curado de las briquetas, con el objeto de garantizar la resistencia mecánica necesaria para su posterior manipulación industrial. Finalmente las briquetas son transportadas a una zona de almacenamiento (17), en donde se almacenan a la espera de ser empleadas en la instalación (1) para la generación de nueva lana de roca.

20 El gas CO₂ empleado para activar el curado de las briquetas puede ser artificial, o puede ser gas CO₂ ambiental presente en la zona de almacenamiento (17) de las briquetas.

25 La figura 2 muestra una gráfica comparativa entre una composición elemental de residuo de lana de roca y una briqueleta que emplea como materia prima residuo de lana de roca compactado con aglomerante de silicato de sodio. En el eje de abscisas se muestran los elementos que componen el residuo de lana de roca, Aluminio (Al), Bario (Ba), Bismuto (Bi), Calcio (Ca) Cadmio (Cd), Cobalto (Co), Cromo (Cr), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Potasio (K), Magnesio (Mg), Manganeso (Mn), Sodio (Na), Níquel (Ni), Plomo (Pb), Silicio (Si), Zinc (Zn) . En el eje de ordenadas se muestra la desviación de cada uno de los elementos provocada
30 por la adición del aglomerante de silicato de sodio (Na₂SiO₃). Como se puede observar, es prácticamente inapreciable la alteración química de la composición por la adición del aglomerante.

REIVINDICACIONES

- 1.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, que consiste en una materia prima, un aglomerante de la materia prima y un agente activador que acelera el proceso de curado de la materia prima aglomerada, donde la materia prima comprende residuos de lana de roca, caracterizado porque los residuos de lana de roca presentan una morfología en forma de fibras, y el aglomerante es un aglomerante inorgánico no fibroso, tal como silicato de sodio.
- 2.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque los residuos de lana de roca en forma de fibras tiene una densidad comprendida entre 0,18 y 0,99 gr/cm³.
- 3.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque las fibras de los residuos de lana de roca tienen un diámetro de entre 1µm y 30 µm con una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1.
- 4.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque la materia prima comprende adicionalmente finos de materias residuales y/o combustibles de origen residual.
- 5.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque la proporción en peso del aglomerante de silicato de sodio es de un 6% a un 16% en relación al peso total de la materia prima.
- 6.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque como agente activador se emplea un gas de dióxido de carbono que es un gas ambiental presente en la zona de almacenamiento de las briquetas.
- 7.- Briqueta empleada para la producción de lana de roca, según la primera reivindicación, caracterizada porque como agente activador se emplea un gas de dióxido de carbono que es un gas artificial suministrado sobre las briquetas.
- 8.- Procedimiento de obtención de briquetas provistas con las características de las reivindicaciones anteriores, en donde una materia prima se mezcla con un aglomerante para

conformar una briqueta que se cura mediante un agente activador, caracterizado porque como aglomerante de la materia prima se emplea un aglomerante inorgánico no fibroso, tal como el silicato de sodio y porque la materia prima empleada comprende residuos de lana de roca que presentan una morfología en forma de fibras.

5

9.- Procedimiento de obtención de briquetas, según la octava reivindicación, caracterizado porque los residuos de lana de roca en forma de fibras empleados como materia prima tiene una densidad comprendida entre 0,18 y 0,99 gr/cm³.

10

10.- Procedimiento de obtención de briquetas, según la octava reivindicación, caracterizado porque las fibras de los residuos de lana de roca empleadas como materia prima tienen un diámetro de entre 1µm y 30 µm con una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1.

15

11.- Procedimiento de obtención de briquetas, según la octava reivindicación, caracterizado porque la materia prima comprende adicionalmente finos de materias residuales, y/o combustibles de origen residual.

20

12.- Procedimiento de obtención de briquetas, según la octava reivindicación, caracterizado porque el silicato de sodio empleado como aglomerante se adiciona a la materia prima en un proporción de entre un 6% a un 16% en peso en relación al peso total de la materia prima.

25

13.- Procedimiento de obtención de briquetas, según la octava reivindicación, caracterizado porque el agente activador empleado para curar la briqueta es gas de dióxido de carbono ambiental presente en la atmosfera en donde se almacenan las briquetas.

30

14.- Procedimiento de obtención de briquetas, según octava reivindicación, caracterizado porque el agente activador empleado para curar la briqueta es gas de dióxido de carbono artificial que se suministra directamente sobre las briquetas.

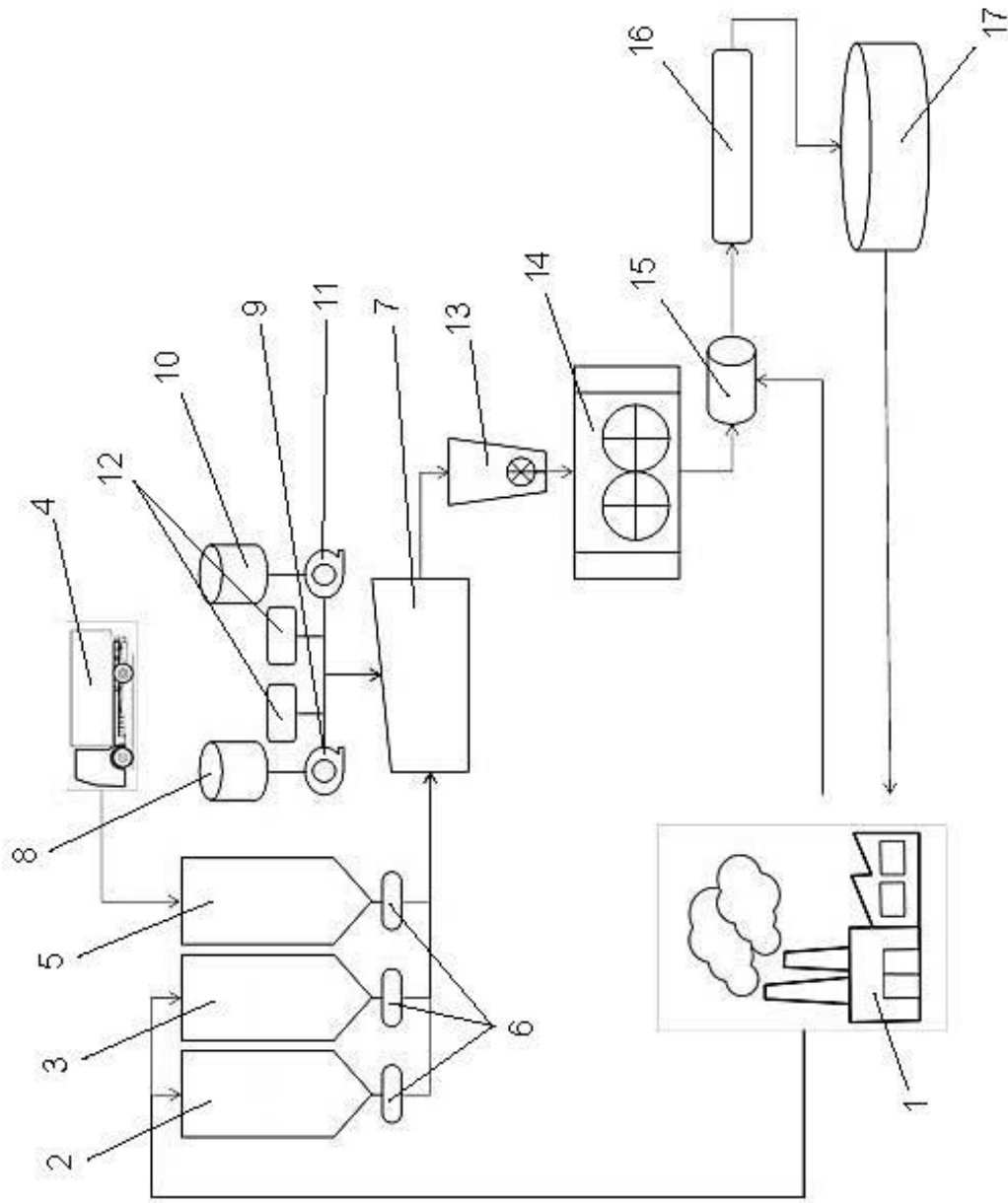


Fig. 1

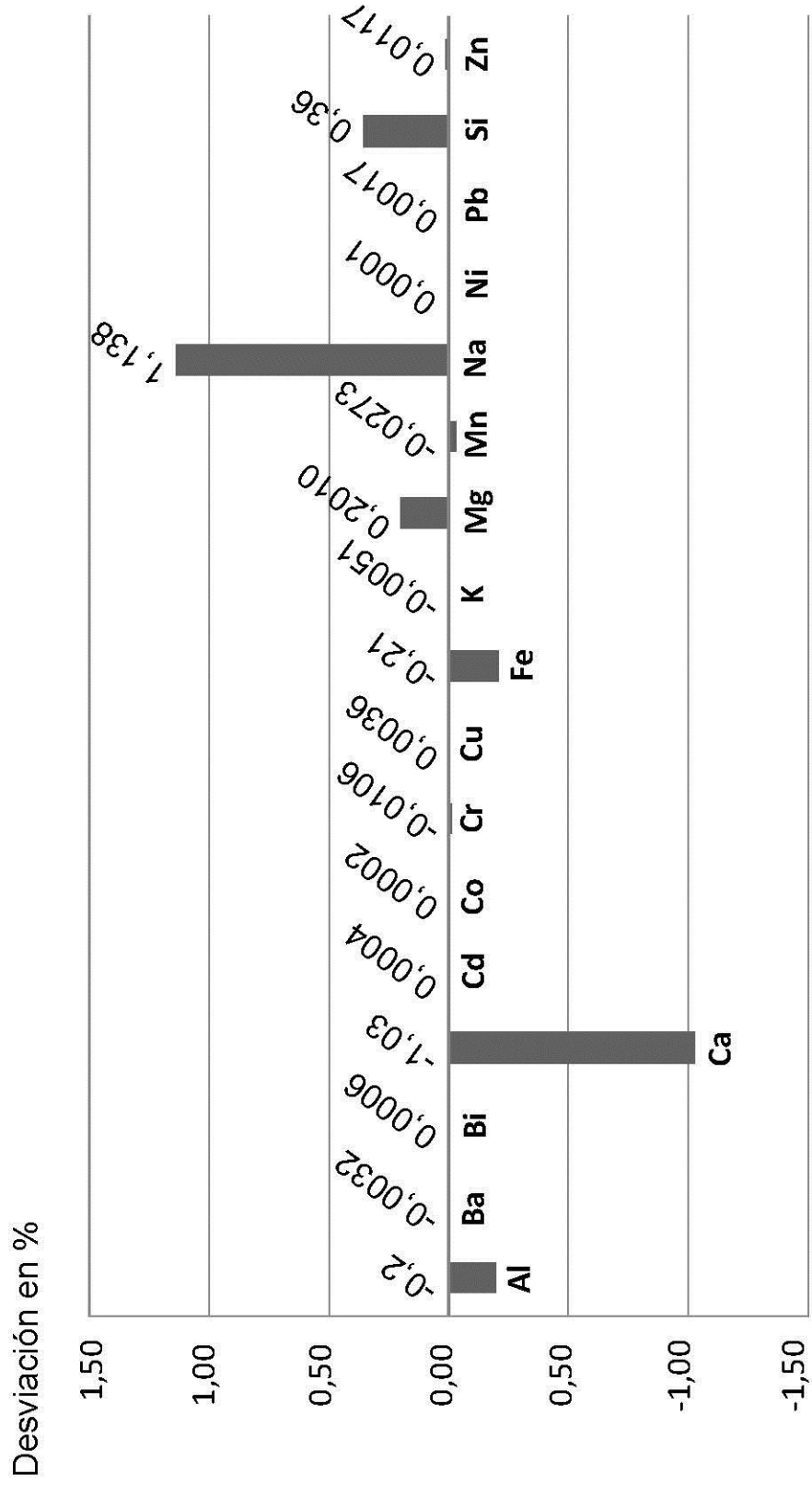


Fig. 2



- ②¹ N.º solicitud: 201331598
②² Fecha de presentación de la solicitud: 31.10.2013
③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤¹ Int. Cl.: **C03B13/06** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 9725286 A1 (ASSET ASSOC LTD et al.) 17.07.1997, reivindicaciones 1,6.	1,4,8
A	BASE DE DATOS WPI EN EPOQUE, AN 2013-B15113, CN 102745949 A (CHENG G et al.) 24.10.2012, resumen.	1-14

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
05.03.2015

Examinador
J. García Cernuda Gallardo

Página
1/4

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

C03B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, WPI, EPODOC, XPESP

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 05.03.2015

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2-3, 5-7, 9-14	SI
	Reivindicaciones 1, 4, 8	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2-3, 5-7, 9-14	SI
	Reivindicaciones 1, 4, 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	WO 9725286 A1 (ASSET ASSOC LTD et al.)	17.07.1997
D02	CN 102745949 A (YING SHI et al.)	24.10.2012

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 una briqueta empleada para la producción de lana de roca, que comprende una materia prima de residuos de lana de roca y un aglomerante que es silicato de sodio (reiv. 1). Se reivindica también un procedimiento de preparación (reiv. 8) con operaciones de mezcla y conformación. La materia prima comprende finos o combustibles de origen residual (reiv. 4).

El documento D01 se refiere a mejoras en relación con la producción de lana de roca. Incluye un método de tratamiento de material que comprende mezclar un material finamente dividido con un agente aglomerante y con silicato de sodio, calcio y/o aluminio y conformar la mezcla en bloques, (reiv. 1). El material puede ser de residuos de lana de roca (reiv. 6). Estas características anticipan la de las reivindicaciones 1, 4 y 9 de la solicitud.

El documento D02 se refiere a un bloque para construcción de material compuesto de fibra inorgánica que comprende lana mineral, lana de roca o lana de vidrio extra-fina, microesferas vitrificadas y cemento de alta calidad. No se menciona el uso de materias primas procedentes de materias residuales, ni de un aglomerante de silicato.

Se considera que la solicitud está anticipada por el documento D01 en sus reivindicaciones 1, 4 y 8, las cuales carecen de los requisitos de novedad y actividad inventiva. Las reivindicaciones 2-3, 5-7 y 9-14 cumplen con los requisitos de novedad y actividad inventiva, todas las reivindicaciones 1-23 tienen aplicación industrial, todo ello según los art. 6.1 y 8.1 de la L.P.