

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 881 540**

51 Int. Cl.:

C03C 1/00 (2006.01)

C03B 1/02 (2006.01)

C03B 13/06 (2006.01)

C03C 13/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.11.2013 PCT/ES2013/070769**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.05.2014 WO14072560**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.11.2013 E 13852523 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **05.03.2025 EP 2918555**

54 Título: **Briqueta para la producción de lana de roca y método para la producción de dicha briqueta**

30 Prioridad:

12.11.2012 ES 201231735

31.10.2013 ES 201331598

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente modificada:
23.06.2025

73 Titular/es:

V&L CHEM, S.L. (0%)

c/ Santillandi, 4

48100 Mungia (Bizkaia), ES

72 Inventor/es:

VITORICA MURGUIA, RAMÓN y

GUTIERREZ SAN MARTIN, OSCAR

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 881 540 T5

DESCRIPCIÓN

Briqueta para la producción de lana de roca y método para la producción de dicha briqueta

5 Sector de la técnica

La presente invención se refiere a briquetas o bloques sólidos, utilizados para la recuperación de material a partir de desecho de lana de roca y su posible mezcla o no con finos de materiales residuales de otras industrias, y/o combustibles alternativos de origen residual, que suministran calor en hornos, calderas o similares, proponiendo una
10 briqueta que se utiliza en la industria de fabricación de fibras minerales, más específicamente para la industria de fabricación de lana de roca.

Estado de la técnica

15 La lana de roca es una fibra mineral utilizada principalmente en el sector de la construcción como aislamiento térmico o como elemento de protección contra incendios. La lana de roca se obtiene fundiendo materia prima de basalto a más de 1.600°C, en un horno de fusión, generalmente en un horno de cubilote; el material fundido se somete al efecto de la fuerza centrífuga para generar fibras que formarán el producto final de lana de roca.

20 Actualmente los desechos, excedentes o descartes de lana de roca, así como otros materiales residuales de otras industrias, se compactan para formar briquetas de reciclaje, que se introducen en el horno de cubilote para ser transformadas nuevamente en lana de roca.

Se sabe que los aglutinantes se utilizan para producir briquetas con resistencia mecánica adecuada para la
25 manipulación industrial. Cemento con bajo contenido de azufre se utiliza actualmente como aglutinante para la fabricación de briquetas. Sin embargo, la tasa de emisión de azufre utilizando estas briquetas que son briqueteadas con cemento sigue siendo alta porque la lana de roca tiene compuestos orgánicos que actúan de manera adversa con el cemento, por lo que es necesario aumentar el porcentaje de cemento para producir una briqueta con resistencia mecánica adecuada. Por otra parte, además del problema ambiental generado por las emisiones de
30 dióxido de azufre durante la combustión de las briquetas, también se genera un problema económico, ya que se requiere un mayor porcentaje de cemento para producir la resistencia mecánica deseada.

El documento de patente WO97/25286 (y su contraparte US 6,074,967) describe un método para la producción de briquetas que se utilizan en la fabricación de lana de roca, el método que es según el preámbulo de la reivindicación
35 independiente 10 aneja. 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 la fuerza centrífuga, se generan fibras de lana de roca, el 70% de las cuales tiene forma fibrosa y el 30% tiene forma de gránulos esféricos no válidos para uso industrial. El documento de patente WO97/25286 propone recuperar esos gránulos esféricos de lana de roca para formar briquetas que se utilizan nuevamente en la fabricación de lana de roca nueva.

40 Los gránulos esféricos de lana de roca se muelen en una trituradora giratoria hasta obtener un material finamente dividido con un tamaño de partícula uniforme de menos de 30 mm. Para producir una briqueta con la consistencia mecánica adecuada, el documento de patente WO97/25286 propone aglutinar los gránulos esféricos finamente divididos mediante un aglutinante fibroso, concretamente fibra de celulosa (papel reciclado) que, al igual que los
45 gránulos esféricos, se muele para producir partículas que tienen una dimensión aproximada de 2 mm. Además, para endurecer la briqueta y poder manipularla correctamente en un entorno industrial, el documento de patente WO97/25286 requiere agregar 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.

50 Esta solución permite producir una briqueta que reduce las emisiones de dióxido de azufre durante la combustión de las briquetas, sin embargo, requiere el uso de un aglutinante fibroso para poder producir una briqueta con la consistencia mecánica adecuada, además de requerir el uso de maquinaria especial para moler y triturar los gránulos de lana de roca y fibra de celulosa y poder producir partículas que tengan un tamaño uniforme.

55 Por tanto, es necesaria una solución alternativa que permita la producción de briquetas con una baja emisión de dióxido de azufre y que evite la necesidad de utilizar un aglutinante fibroso para dotar a la briqueta de la resistencia mecánica adecuada para una correcta manipulación industrial.

60 El documento US 2005/0242477 se refiere a un método para fabricar productos cerámicos a partir de desecho de fibra de vidrio.

El documento WO 2006/042755 se refiere a un molde para generar una masa mineral fundida a desfibrar para producir materiales aislantes hechos de fibras minerales.

65 El documento US 2,366,473 se refiere a la preparación de lotes de vidrio a partir de materiales, tales como arena o sílice y fundentes tales como carbonato de sodio, cal y similares.

El documento WO 2010/149655 se refiere a un método para fabricar un material en partículas a partir de un material de base de lana mineral.

5 Objeto de la invención

Según la presente invención, se proporciona una briqueta según la reivindicación independiente 1 aneja, y un método según la reivindicación independiente 10 aneja. Las realizaciones de la invención se definen en las reivindicaciones anejas dependientes de la reivindicación independiente 1 o de la reivindicación independiente 10.

10 La presente invención propone un proceso alternativo al proceso actualmente utilizado por la industria de fabricación de fibras minerales y, más específicamente, por la industria de fabricación de lana de roca, que aporta importantes mejoras a nivel medioambiental y una mayor utilización de los recursos energéticos, dando lugar a briquetas con menos impacto global a lo largo de su ciclo de vida.

15 La invención propone una briqueta que se utiliza para la producción de lana de roca, que consiste en una materia prima que comprende desecho de lana de roca, un aglutinante inorgánico no fibroso de esa materia prima, el aglutinante inorgánico no fibroso que es silicato de sodio y un agente activador que acelera el proceso de curado (endurecimiento) de la materia prima briqueteada, en donde el desecho de lana de roca tiene una morfología de fibra, con las fibras del desecho de lana de roca que tienen un diámetro entre 1 μm y 30 μm y una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1. El aglutinante inorgánico no fibroso, silicato de sodio, se utiliza para aglutinar la materia prima en lugar de usar cemento como en las soluciones convencionales, eliminándose de este modo el problema de emisión de azufre que se genera con los aglutinantes de cemento de las soluciones convencionales.

25 En concreto, la invención propone utilizar recortes, sobrantes o descartes de la producción de lana de roca que tengan una morfología de fibra, de manera que cuando se utilice una materia prima con forma fibrosa no sea necesario utilizar un aglutinante fibroso como en las soluciones convencionales para producir una briqueta con la consistencia mecánica necesaria para una correcta manipulación industrial. Por tanto, la invención propone utilizar un solo tipo de aglutinante no fibroso, tal como el silicato, para aglutinar la materia prima de las fibras de lana de roca.

Se ha previsto la posibilidad de que la materia prima, además de desecho de lana de roca, sea capaz de comprender finos de materiales residuales y/o combustibles de origen residual. Los finos de materiales residuales son finos de otras industrias o no, tales como por ejemplo, finos de coque, escorias de acería y fundición, arena de fundición u otra materia prima descartada cuya distribución granulométrica no es apta para alimentación directa en horno. Como combustible de origen residual se utiliza biomasa torrefactada, biomasa convencional, lodos de depuradora, CSR o cualquier otro residuo que aporte poder calorífico y que cumpla con los parámetros ambientales y técnicos exigidos por la administración competente y el proceso productivo.

40 Por lo tanto, en una realización, la materia prima utilizada para la fabricación de la briqueta tiene una composición en peso del 50% al 100% de desecho de lana de roca, de entre 0% y 50% de finos de materiales residuales y de entre 0% y 50% de combustibles de origen residual. La proporción en peso del aglutinante de silicato de sodio es del 3% al 20% con respecto al peso total de la materia prima utilizada.

45 Aún más preferiblemente, la proporción en peso del aglutinante de silicato de sodio es del 6% al 16% con respecto al peso total de la materia prima utilizada. Utilizando esta cantidad de aglutinante junto con las fibras de lana de roca se obtienen briquetas con una densidad de entre 1,2 y 2,8 g/cm^3 , densidad suficiente para que la briqueta se manipule a nivel industrial sin que se rompa.

50 Se ha previsto la posibilidad de utilizar un éster como agente activador utilizado para acelerar el proceso de curado de la briqueta en un porcentaje del 0% al 4% en peso con respecto al peso total de la materia prima utilizada. Se ha previsto el uso de gas dióxido de carbono (CO_2) como agente activador como alternativa al éster.

55 El dióxido de carbono (CO_2) puede ser artificial, aplicándose directamente desde cilindros que contienen el gas, o puede ser dióxido de carbono (CO_2) ambiental, que está presente en la atmósfera en la que se almacenan las briquetas.

60 Según todo esto, para el caso de una recuperación anual de 10.000 TM de desecho de lana de roca mediante la fabricación de briquetas, utilizando el aglutinante de silicato de sodio y el método de la presente invención como reemplazo del cemento usado como aglutinante en soluciones convencionales, la reducción de emisiones sería equivalente a 35.300 kg de dióxido de sulfúrico (SO_2) (se han realizado cálculos para briquetas con un porcentaje en peso de 15% de cemento en la briqueta y 2% de SO_3 presente en el cemento utilizado).

65 Esta reducción de las emisiones de azufre es aún más significativa cuando un combustible de origen residual de biomasa torrefactada se utiliza como materia prima en sustitución de los finos de los materiales residuales, concretamente como sustituto de los finos de coque, y en una proporción del 50% en peso con respecto al peso total

de la materia prima utilizada. En estas condiciones y según la producción anteriormente mencionada, se obtienen reducciones de 131.550 kg de dióxido de azufre (SO₂) y 23.400.000 kg de dióxido de carbono (CO₂) de combustibles fósiles.

5 Las briquetas producidas según la presente invención satisfacen necesidades con respecto a:

- Resistencia mecánica suficiente para manipulación industrial.
- Alta productividad que permite asegurar la demanda actual y futura.
- Sustitución del cemento utilizado actualmente como aglutinante por silicato de sodio, que favorece la eliminación del azufre que aporta su uso.
- Utilización de finos de coque en una etapa inicial en el caso de que dichos finos se utilicen como materia prima, optimizando la eficiencia de los recursos energéticos disponibles.
- Sustitución del coque por biomasa torrefactada, que favorece la eliminación del azufre que aporta su uso y la reducción de las emisiones de CO₂ de los combustibles fósiles.

15 Se produce una briqueta para ser utilizada en la industria de fabricación de fibras minerales, y más concretamente en la industria de fabricación de lana de roca, que aporta importantes mejoras a nivel medioambiental y con ello se produce una mejor utilización de los recursos energéticos.

20 Descripción de las figuras

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

25 La figura 2 muestra un gráfico que compara una composición elemental del desecho de lana de roca y una briqueta que ha sido briqueteada con aglutinante de silicato de sodio según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

30 La figura 1 muestra una realización no limitativa de un proceso para la generación de briquetas según la presente invención. En una instalación (1) para la generación de lana de roca se genera desecho de lana de roca, finos de coque y otras materias primas que se reutilizan para la fabricación de lana de roca nueva. El desecho de lana de roca y los finos de coque se almacenan, respectivamente, en un silo (2) de lana de roca y un silo (3) de finos de coque.

35 La biomasa torrefactada u otro combustible de origen residual que se almacena en un silo (5) de biomasa torrefactada se transporta mediante logística (4) externa. Cada uno de los silos (2, 3, 5) en los que se almacenan las materias primas para la generación de briquetas están asociados a respectivas celdas (6) de pesaje, las cuales determinan las proporciones adecuadas de materia prima que se introducen en un mezclador (7).

40 La materia prima utilizada para la formación de la briqueta puede comprender lana de roca o puede comprender lana de roca con finos de coque y/o biomasa torrefactada. Más específicamente, la lana de roca utilizada está en forma de fibra, las fibras que tienen un diámetro entre 1 µm y 30 µm con una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1.

45 Por lo tanto, las proporciones en peso de materia prima empleada en todo momento pueden variar del 50% al 100% de desecho de lana de roca, del 0% al 10% de finos de coque y del 0% al 50% de biomasa torrefactada. El porcentaje en peso se representa con respecto al peso total de materias primas en la entrada del mezclador (7).

50 Un aglutinante inorgánico no fibroso, específicamente silicato de sodio, que se utiliza para aglutinar las materias primas en solución, se almacena en un depósito (8) de aglutinante. Se inyecta silicato de sodio en el mezclador (7) a través de una bomba (9) de inyección de aglutinante. El éster, que se introduce en el mezclador (7) mediante una bomba (11) de inyección de éster en el caso de utilizar éster como agente activador de la mezcla ubicada en el mezclador (7), se almacena en otro depósito (10).

55 Las cantidades a inyectar en el mezclador (7) por la bomba (9) de inyección de aglutinante y la bomba (11) de inyección de éster se controlan mediante caudalímetros (12) respectivos. Por lo tanto, la proporción en peso de aglutinante de silicato de sodio es del 3% al 20% con relación al peso total de las materias primas en la entrada del mezclador (7). El silicato de sodio utilizado como aglutinante permite producir briquetas que, una vez curadas, tienen una estructura vítrea con un buen grado de resistencia mecánica.

60 La proporción en peso del aglutinante de silicato de sodio es preferiblemente del 6% al 16% con respecto al peso total de la materia prima utilizada.

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

Una vez transcurrido el tiempo necesario para homogeneizar la mezcla, una tolva (13) de tornillo sin fin vierte la mezcla del mezclador (7) en una máquina (14) briqueteadora dando forma a las briquetas.

5 Cuando no se utilice un éster como agente activador, se ha previsto la posibilidad de disponer una cámara (15) a la salida de la máquina (14) briqueteadora para exponer las briquetas a gas CO_2 y un calentador (16), que permitan acelerar la cinética de la reacción de curado de la briqueta con el fin de asegurar la resistencia mecánica necesaria para la posterior manipulación industrial. Finalmente, las briquetas se transportan a una zona (17) de almacenamiento en la que se almacenan hasta ser utilizadas en la instalación (1) para la generación de nueva lana de roca.

10 El gas CO_2 utilizado para activar el curado de las briquetas puede ser artificial o puede ser gas CO_2 ambiental presente en la zona (17) de almacenamiento de las briquetas.

15 La figura 2 muestra un gráfico que compara una composición elemental de desecho de lana de roca y una briqueta que utiliza desecho de lana de roca compactado con aglutinante de silicato de sodio como materia prima. Los elementos que componen el desecho 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), se muestran en el eje X. La desviación de cada uno de los elementos causada por la adición del aglutinante de silicato de sodio (Na_2SiO_3) se muestra en el eje Y. Como puede apreciarse,

20 la alteración química de la composición debido a la adición del aglutinante es prácticamente insignificante.

REIVINDICACIONES

1. Una briqueta utilizada para la producción de lana de roca, que consiste en una materia prima que comprende desecho de lana de roca, un aglutinante inorgánico no fibroso de la materia prima, el aglutinante inorgánico no fibroso que es silicato de sodio y un agente activador que acelera el proceso de curado de la materia prima briqueteada, en donde el desecho de lana de roca tiene una morfología de fibra, con las fibras del desecho de lana de roca que tienen un diámetro entre 1 μm y 30 μm y una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1.
2. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 1, caracterizada por que la materia prima comprende adicionalmente finos de materiales residuales y/o combustibles de origen residual.
3. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación precedente, caracterizada por que la materia prima empleada tiene un porcentaje en peso de entre el 50% y 100% de desecho de lana de roca, entre el 0% y 50% de finos procedentes de materiales residuales, y entre 0% y 50% de combustibles de origen residual.
4. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción en peso del aglutinante de silicato de sodio es del 3% al 20% con relación al peso total de la materia prima.
5. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 1, caracterizada por que la proporción en peso del aglutinante de silicato de sodio es del 6% al 16% con relación al peso total de la materia prima.
6. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 1, caracterizada por que se utiliza un éster como agente activador en un porcentaje del 0% al 4% en peso con relación al peso total de la materia prima.
7. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 1, caracterizada por que se utiliza gas dióxido de carbono como agente activador.
8. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 7, caracterizada por que el gas dióxido de carbono utilizado es un gas ambiental presente en la zona de almacenamiento de las briquetas.
9. La briqueta utilizada para la producción de lana de roca según la reivindicación 7, caracterizada por que el gas dióxido de carbono utilizado es un gas artificial suministrado sobre las briquetas.
10. Un método para la producción de briquetas dotado de las características de las reivindicaciones precedentes, en donde una materia prima que comprende desecho de lana de roca se mezcla con un aglutinante inorgánico no fibroso para dar forma a una briqueta que se cura mediante un agente activador, el aglutinante inorgánico no fibroso que es silicato de sodio, caracterizado por que el desecho de lana de roca tiene una morfología de fibra, con las fibras del desecho de lana de roca utilizadas como materia prima que tienen un diámetro entre 1 μm y 30 μm y una relación entre la longitud de la fibra y el diámetro de la fibra de al menos 3:1, de modo que la briqueta se forma sin utilizar un aglutinante fibroso.
11. Un método para la producción de briquetas, según la reivindicación 10, caracterizado por que el desecho de lana de roca en forma de fibra utilizado como materia prima tiene una densidad comprendida entre 0,18 y 0,99 g/cm^3 .
12. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 10, caracterizado por que la materia prima comprende adicionalmente finos de materiales residuales y/o combustibles de origen residual.
13. El método para la producción de briquetas según la reivindicación precedente, caracterizado por que la materia prima utilizada tiene una proporción en peso de entre el 50% y 100% de desecho de lana de roca, entre el 0% y 50% de finos de materiales residuales y entre el 0% y 50% de combustibles de origen residual.
14. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 10, caracterizado por que el silicato de sodio utilizado como aglutinante se agrega a la materia prima en una proporción entre el 3% y 20% en peso con relación al peso total de la materia prima.
15. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 10, caracterizado por que el silicato de sodio utilizado como aglutinante se agrega a la materia prima en una proporción entre el 6% y 16% en peso con relación al peso total de la materia prima.
16. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 10, caracterizado por que el agente activador utilizado para curar la briqueta es un éster que se agrega a la materia prima en un porcentaje del 0% al 4% en peso con relación al peso total de la materia prima.

17. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 10, caracterizado por que el agente activador utilizado para curar la briqueta es gas dióxido de carbono.

5 18. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 17, caracterizado por que la briqueta se cura utilizando gas dióxido de carbono ambiental presente en la atmósfera en donde se almacenan las briquetas.

19. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 17, caracterizado por que la briqueta se cura utilizando gas dióxido de carbono artificial que se suministra directamente sobre las briquetas.

10 20. El método para la producción de briquetas según la reivindicación 17, caracterizado por que la briqueta curada con gas dióxido de carbono se somete a un proceso de calentamiento para acelerar el proceso de curado.

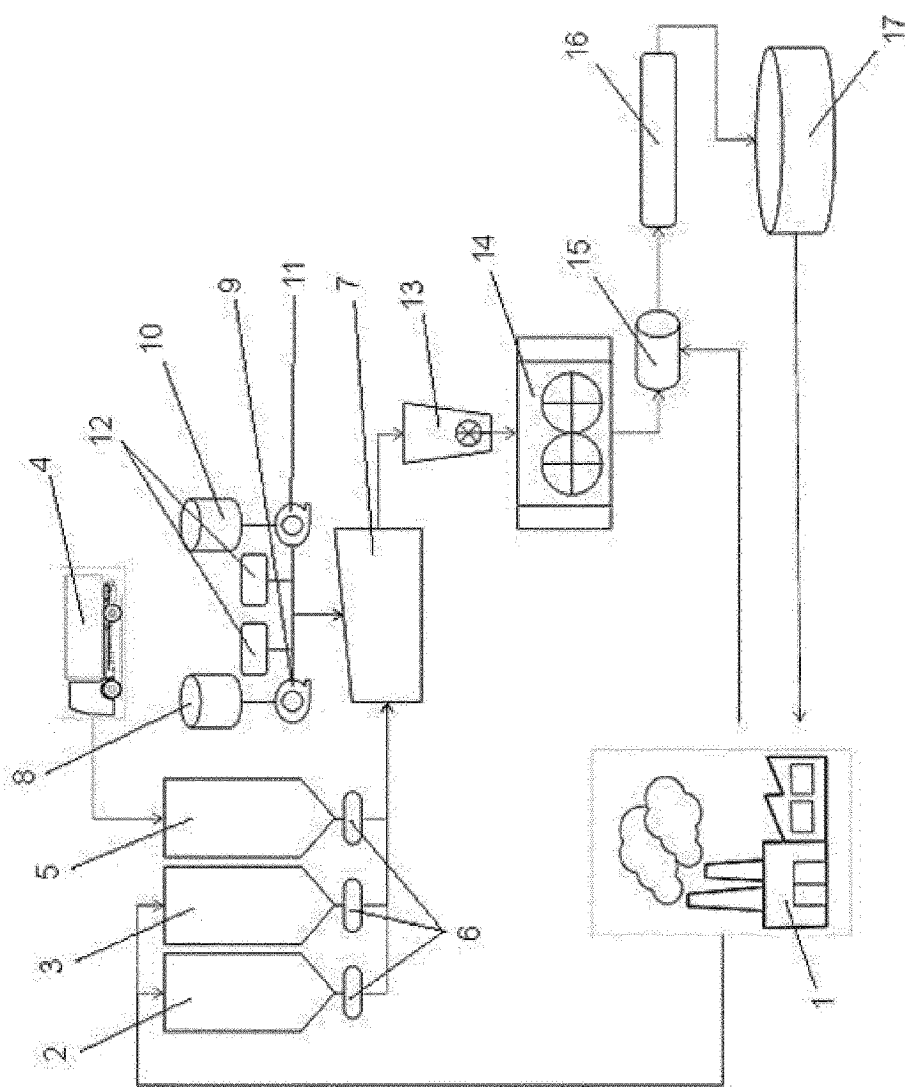


Fig. 1

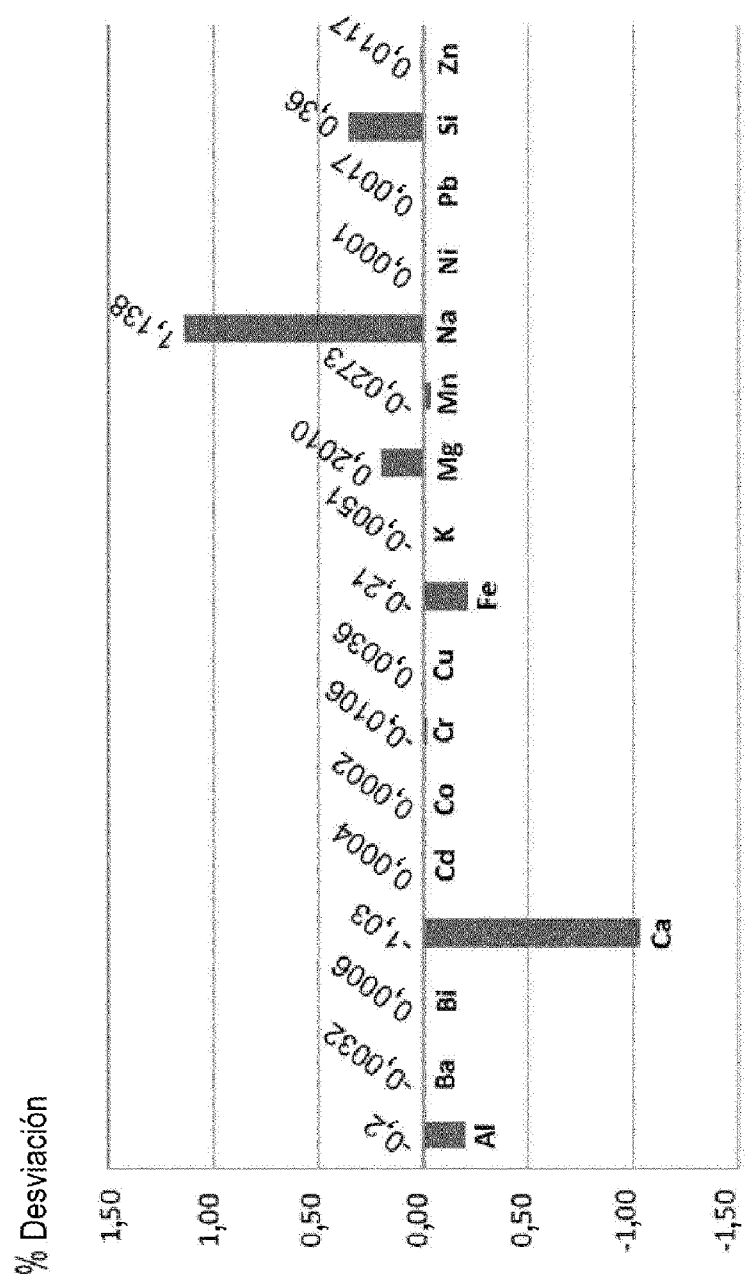


Fig. 2