

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 990 106**

51 Int. Cl.:

B07B 15/00 (2006.01)

B03B 9/04 (2006.01)

C22B 1/00 (2006.01)

C04B 33/138 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.06.2017 PCT/IB2017/053628**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017 WO17221130**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2017 E 17737643 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2024 EP 3471898**

54 Título: **Planta y método para la recuperación de material refractario agotado**

30 Prioridad:

20.06.2016 IT UA20164528

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

28.11.2024

73 Titular/es:

**DEREF S.P.A. (100.0%)
Piazza Rossetti 3a/1
16129 Genova, IT**

72 Inventor/es:

**FASOLINI, GIORGIO y
FAVERJON, MARC**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 990 106 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Planta y método para la recuperación de material refractario agotado

La presente divulgación se refiere a una planta y un método para la recuperación de material refractario agotado en plantas de acero.

5 En particular, la planta de la presente divulgación comprende al menos un área de recepción para el material refractario, al menos un área de tamizado del material, al menos un área de separación magnética y al menos un área de clasificación.

Los documentos DE 19529208 A1 y DE 10206834 A1 describen métodos para la recuperación de componentes metálicos de un material de chatarra que contiene metales.

10 Lo que acaba de describirse es la configuración habitual de las instalaciones para la recuperación de material refractario conocida en la técnica anterior.

En particular, la invención se refiere a un método de recuperación destinado a recuperar materiales refractarios utilizados en el ciclo de fabricación del acero.

15 Como es conocido en la técnica anterior, el acero se funde para ser tratado y, debido a las altas temperaturas involucradas, es necesario disponer revestimientos de materiales refractarios en los diversos contenedores utilizados en los procesos de fabricación, tratamiento y fabricación del acero.

20 El revestimiento de material refractario se interpone entre la estructura metálica del recipiente y el acero líquido contenido en el mismo, que tiene una temperatura superior a 1500 °C. A modo de ejemplo, dichos recipientes son: depósitos de hornos de arco eléctrico (EAF), recipientes de convertidores (Depósito), cucharones que contienen acero líquido para transferirse en las diversas plantas.

Una vez que se realizan todos los tratamientos sobre el acero líquido, los revestimientos de materiales refractarios de los recipientes se someten a demolición.

Tal demolición genera una cantidad considerable de restos de los que actualmente se recupera una pequeña cantidad para ser reutilizados en procesos de producción, mientras que la mayoría de ellos se depositan en vertederos.

25 Está claro cómo dicho proceso provoca en primer lugar un daño ambiental particularmente grave, así como un desperdicio de recursos, ya que no permite reutilizar los materiales gastados, no solo para fabricar nuevos revestimientos de contenedores, sino también para obtener productos que se reutilizarán en el proceso de fabricación del acero.

30 Por lo tanto, existe una necesidad insatisfecha de plantas y métodos conocidos en la técnica anterior para proporcionar un sistema que permita que los residuos derivados de la demolición de revestimientos de materiales refractarios se recuperen de manera efectiva.

35 La presente divulgación proporciona una planta para la recuperación de material refractario gastado como se ha descrito anteriormente, en donde el área de recepción se comunica con una primera área de tamizado que comprende un primer medio de tamizado destinado a dividir el material refractario en al menos dos fracciones, una fracción gruesa y una fracción fina, en base al tamaño del material.

Se proporciona además una segunda área de tamizado que comprende un segundo medio de tamizado destinado a dividir la fracción fina en al menos dos subfracciones adicionales en base a su tamaño.

Tal disposición permite que se trate una fracción fina que generalmente se desecha y se vierte directamente en vertederos.

40 En las plantas conocidas de la técnica anterior, la fracción fina no se trata sobre todo debido a problemas relacionados con la generación de polvo, lo que no permite que la fracción se someta a tratamiento en seco.

Como se verá a continuación a partir de la descripción de una realización, y del método de la presente invención, se proporciona una planta versátil que, mediante el segundo medio de tamizado, permite usar los mismos dispositivos para tratar y recuperar tanto la fracción gruesa como la fina.

45 Obviamente, las dos fracciones se tratarán en momentos diferentes.

Además, como se describirá claramente a continuación, la planta de la divulgación y el método de la presente invención permiten obtener lo siguiente:

- Material granulado básico: materia prima que se va a usar tanto en el proceso de fusión en el horno eléctrico como en el convertidor durante la fase de conversión (reemplazando parcialmente la cal necesaria para el

proceso).

- Fracciones metálicas: material metálico que puede reintroducirse en el ciclo de producción.
- Material granulado aluminoso: material refractario destinado a ser utilizado como materia prima para la producción de productos para la industria del acero.

5 El tratamiento realizado por la planta ventajosamente no implica reacciones químicas entre materiales; solo se realizan operaciones mecánicas a temperatura y presión ambiente.

Según una realización preferida, el área de recepción se comunica con la primera área de tamizado, que comunica con al menos un área de separación magnética de material.

10 Se proporcionan además primeros medios de transferencia destinados a transportar la fracción gruesa al área de clasificación, así como segundos medios de transferencia destinados a transportar la fracción fina a la segunda área de tamizado.

Los medios de transferencia pueden ser de cualquier tipo: pueden ser cintas transportadoras o vehículos manipulados por operarios dentro de la planta.

15 Tanto la fracción gruesa como la fina pueden someterse a tratamientos adicionales aguas abajo del área de separación magnética y la segunda área de tamizado, respectivamente, tratamientos que se divulgarán con una referencia particular al método de la presente invención.

Es importante señalar cómo los siguientes tratamientos, que se describirán a continuación y que se llevan a cabo en la fracción gruesa y la fracción fina, están aguas abajo de la primera separación entre la fracción gruesa y la fracción fina.

20 A diferencia de los sistemas conocidos de la técnica anterior, la división adicional de la fracción fina tiene lugar aguas abajo de la separación magnética.

Tal configuración permite optimizar las dimensiones de las plantas y el tiempo de tratamiento.

Si el material refractario se dividía inmediatamente en fracciones, sería necesario proporcionar tres líneas de tratamiento largas diferentes.

25 Por el contrario, al dividir la fracción fina aguas abajo de la separación magnética, se obtienen líneas de tratamiento más cortas, así como medios más rápidos y más eficientes para transferir los diversos materiales.

Dicha solución es además ventajosa si se considera el hecho de que la fracción gruesa se reduce preferiblemente en dimensiones tales que se somete a los mismos tratamientos a los que se somete la fracción fina, optimizando la recuperación de material.

30 La presente invención también se refiere además a un método para la recuperación de material refractario gastado en plantas de acero como se define por las características establecidas en la reivindicación 1.

Se especifica que el método de la presente invención puede llevarse a cabo con la planta descrita anteriormente o con cualquier otra planta que permita que se lleven a cabo los tratamientos descritos mediante las etapas del método.

Particularmente, el método de la presente invención comprende las siguientes etapas:

- 35
- a) Recepción del material refractario,
 - b) Tamizado y separación del material refractario
 - c) Recogida del material refractario.

En particular, la etapa b) proporciona las siguientes subetapas:

- 40
- b1) Primer tamizado del material en al menos dos fracciones sobre la base de un primer valor de tamaño umbral específico para identificar una fracción fina y una fracción gruesa,
 - b2) Separación magnética de la fracción fina,
 - b3) Separación magnética de la fracción gruesa,
 - b4) Segundo tamizado de la fracción fina en al menos dos subfracciones basándose en un segundo valor de tamaño umbral específico.

45

Como se mencionó anteriormente, también se proporciona un tratamiento en la fracción fina para permitir que se recupere: dicho tratamiento se lleva a cabo después de la separación magnética de la fracción gruesa y la fracción fina.

Además de las ventajas descritas anteriormente, tal realización permite también limitar la generación de polvo.

- 5 La fracción fina y la fracción gruesa se separan, pero preferiblemente se tratan mediante el mismo proceso y el mismo equipo, pero en momentos diferentes, obteniendo un sistema particularmente versátil, eficaz y barato.

Particularmente, la fracción fina y/o la fracción gruesa se someten a un tratamiento por vía seca, para evitar que el material refractario se trate en un entorno húmedo que pueda alterar las características fisicoquímicas del material.

- 10 Según el método de la presente invención, la etapa b4) proporciona la fracción fina que se dividirá en tres subfracciones diferentes, proporcionándose dos segundos valores de tamaño umbral que se determinarán.

Tal característica permite optimizar la recuperación de material, particularmente la recuperación de metal: la fracción fina se divide en tres categorías diferentes en base al tamaño y se llevan a cabo tratamientos específicos y separados para cada categoría.

- 15 Las fracciones más pequeñas contienen una cantidad más baja de metal, por lo tanto, los tratamientos de recuperación de metal se centrarán en fracciones más grandes.

Por lo tanto, ventajosamente según la invención, se proporciona una etapa b5), después de la etapa b4), relacionada con la definición de las dos subfracciones con mayor tamaño, proporcionándose además una etapa b6) para la separación no magnética de subfracciones con mayor tamaño, destinada a separar las partes metálicas no magnéticas con respecto a las partes finas.

- 20 Esto permite recuperar todo el material metálico que no se recuperó mediante la etapa de separación magnética llevada a cabo con la fracción fina.

Está claro cómo tal variante de realización puede usarse en plantas que proporcionan la recuperación y/o el uso de material no magnético.

- 25 Como se divulgará en detalle a continuación, mostrando algunas realizaciones, para la producción de material granulado básico se usan partes finas.

Según una realización adicional del método de la presente invención, se proporciona una etapa antes de la etapa a) y relacionada con la clasificación del material refractario gastado en base al origen de dicho material.

Ventajosamente, es posible separar el material a tratar en función de diferentes características específicas de la planta de origen o del área de origen de la planta (depósitos del horno eléctrico, recipientes del convertidor, cucharones).

- 30 Las etapas del método de la presente invención se adaptarán por lo tanto en función de características específicas de los materiales que resultan de sus diferentes orígenes.

El tratamiento separado de materiales refractarios que tienen características comunes permite optimizar la recuperación de material.

- 35 Todavía con el objetivo de mejorar la recuperación, también la fracción gruesa proporciona un tratamiento completamente similar a la fracción fina, por lo tanto, se proporciona una separación de la misma en al menos una parte de metal magnético, al menos una parte de metal no magnético y al menos una parte refractaria.

Como se describirá más adelante, incluso de dicha separación resultarán partes extrañas no adecuadas y aglomerados de escoria.

Según el método de la presente invención, la fracción gruesa se divide al menos parcialmente en gránulos pequeños.

- 40 Preferiblemente, la parte refractaria de dicha fracción gruesa se divide en gránulos.

Tales gránulos se emplean entonces en fracciones finas como material granulado.

Se precisa que tales materiales granulados pueden ser de tipo aluminoso o básico.

Finalmente, según otra variante de realización, las partes finas y/o la fracción gruesa, en particular la parte refractaria, se separan en función de sus características fisicoquímicas.

- 45 Está claro cómo esta última separación fisicoquímica da al método de la presente invención un aspecto particularmente ventajoso relacionado con la diferenciación de calidad además de la cantidad del material refractario.

En el caso específico de las fábricas de acero, tal separación de calidad se produce diferenciando materiales del tipo magnésico, dolomita y/o aluminoso.

5 Además de recuperar tales materiales de una manera separada y no contaminados por otros materiales, la planta y el método de la presente invención permiten que se lleven a cabo diferentes tratamientos diferenciándose tanto por la cantidad, fracción fina y fracción gruesa, como por la calidad de ambas fracciones.

Finalmente, el método de la presente invención además de optimizar la recuperación de metal, permite reducir el consumo de materiales del proceso, tal como por ejemplo la cal, introduciendo en el propio proceso una parte del material de recuperación resultante de los tratamientos divulgados anteriormente.

10 Estas y otras características y ventajas de la presente invención serán más claras a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones mostradas en los dibujos adjuntos, en donde:

La Fig. 1 es un diagrama de bloques funcional esquemático de la planta y el método de la presente invención según una posible realización;

La Fig. 2 es un diagrama esquemático de la planta y el método de la presente invención según una realización adicional.

15 Se especifica que las figuras adjuntas a la presente solicitud de patente se muestran para definir mejor las características y ventajas de la planta y el método de la presente invención.

20 Por lo tanto, tales realizaciones tienen que ser previstas a modo de explicación y no como una limitación del concepto inventivo de la presente invención, es decir, proporcionar un método para la recuperación de materiales refractarios que permita optimizar la recuperación de materiales, mientras se limitan tanto como sea posible los productos de desecho.

Con referencia particular a la figura 1, la planta para la recuperación de material refractario gastado en plantas de acero, comprende al menos un área 1 de recepción para el material refractario, al menos un área 2 de tamizado de material, al menos un área 3 de separación magnética y al menos un área 4 de clasificación.

25 Particularmente, el área 1 de recepción se comunica con una primera área 2 de tamizado que comprende un primer medio de tamizado destinado a dividir el material refractario en al menos dos fracciones, de las cuales una es una fracción gruesa y una es una fracción fina, en base al tamaño del material.

Se proporciona además una segunda área 21 de tamizado que comprende un segundo medio de tamizado destinado a dividir la fracción fina en al menos dos subfracciones adicionales en base al tamaño.

El primer y segundo medio de tamizado pueden fabricarse según cualquier método conocido en la técnica anterior.

30 Por ejemplo, pueden estar compuestos de cribas vibratorias que tienen rejillas de dimensiones específicas destinadas a filtrar el material de mayor tamaño.

Suponiendo que las partes del material refractario sean cubos, según una realización preferida, tales rejillas permiten clasificar el material de tal manera que la fracción gruesa esté compuesta por partes con un lado mayor de 50 mm y la fracción fina esté compuesta por partes con un lado menor de 50 mm.

35 Con referencia particular a la figura 1, se especifica que la trayectoria funcional de la fracción gruesa se muestra en el lado derecho de la figura, mientras que la de la fracción fina se muestra en el lado izquierdo.

Sin embargo, estos son diagramas meramente funcionales, ya que tanto la fracción gruesa como la fina se tratan preferiblemente mediante el mismo equipo, en lo que respecta a tratamientos compartidos.

40 Por lo tanto, el área 1 de recepción se comunica con la primera área 2 de tamizado que se comunica con al menos un área 3 de separación magnética de material.

Se proporcionan primeros medios de transferencia destinados a transportar la fracción gruesa en el área 4 de clasificación así como segundos medios de transporte destinados a transportar la fracción fina a la segunda área 21 de tamizado.

45 Sobre la base de las características de la planta esbozada en la figura 1, el material refractario se trata según las siguientes etapas del método:

- a) Recepción del material refractario, área 1,
- b) Tamizado y separación del material refractario, áreas 2, 21 y 3,
- c) Recogida del material refractario, área 4.

ES 2 990 106 T3

La etapa de tamizado y separación proporciona las siguientes subetapas:

b1) Primer tamizado, indicado por 2, del material en al menos dos fracciones sobre la base de un primer valor de tamaño umbral específico, para identificar una fracción fina y una fracción gruesa,

b2) Separación magnética de la fracción fina, denotada por 3,

5 b3) Separación magnética de la fracción gruesa, denotada por 3,

b4) Segundo tamizado de la fracción fina en al menos dos subfracciones en base a un segundo valor de tamaño umbral específico, denotado por 21.

Particularmente, la fracción fina proporciona piezas con lados menores de 50 mm y tras la segunda operación de tamizado se divide adicionalmente en tres subfracciones usando dos valores umbral, 5 mm y 15 mm.

10 En este caso, por lo tanto, será posible proporcionar dos rejillas, que proporcionen orificios con un lado de 5 mm y un lado de 15 mm, de manera que formen una fracción A de material con lados que tengan un tamaño de 0 a 5 mm, una fracción B con lados que tengan un tamaño de 5 a 15 mm y una fracción C con lados que tengan un tamaño de 15 a 50 mm.

15 Como se muestra en la figura 1, se identifican las fracciones B y C con mayor tamaño y se lleva a cabo una separación 31 no magnética, destinada a separar partes metálicas no magnéticas con respecto a partes finas.

Como se mostrará a continuación, las partes finas se usan para la producción de productos granulados, mientras que la fracción A se almacena dentro de áreas 6 de recogida adecuadas.

Ya que el material refractario presenta formas irregulares, es posible encontrar fracciones con una de las dimensiones mayor de 50 mm.

20 En este caso, es posible separar tales piezas y triturarlas para realizar el ciclo descrito anteriormente con referencia a la fracción fina.

Como alternativa o en combinación, es posible proporcionar tales piezas para ser insertadas en el ciclo de la fracción gruesa.

25 La fracción gruesa, después de la separación magnética, denotada por 3, se divide en al menos una parte de metal magnético, al menos una parte de metal no magnético y al menos una parte refractaria, antes de recogerse y almacenarse.

Según la invención, la parte refractaria está al menos parcialmente dividida en pequeños gránulos, de manera que se usan tales gránulos en combinación con partes finas para producir materiales granulados básicos o aluminosos.

30 Además, tal como se describe en detalle en la figura 2, las partes finas y/o la parte refractaria pueden separarse basándose en sus características fisicoquímicas.

Con una referencia particular a la figura 1, es posible proporcionar una etapa 10, antes de recibir el material 1, y relacionada con la clasificación del material refractario gastado en base al origen de dicho material.

La figura 2 muestra con más detalle y según una posible realización el método y la planta descritos hasta ahora y la materia objeto de la presente invención.

35 Sobre la base de lo que se muestra en la figura 2, los materiales refractarios se reciben y toman en el área de recepción denotada por 1.

Como se ha mencionado anteriormente, dichos materiales se dividen según su origen. La operación de descarga puede llevarse a cabo desde un vehículo de motor, mediante un volquete o desde el área de demolición transportándose con una excavadora o cargadora 7 de ruedas.

40 Antes de la primera área 2 de tamizado se pueden retirar con ayuda de una excavadora o de un cargadora partes metálicas y aglomerados de tamaño métrico y decimétrico. Dicha eliminación se puede realizar manualmente comprobando visualmente el material.

45 A continuación se realiza la acción de tamizado, denotada por 2, que se realiza al comienzo del tratamiento con un doble objetivo de separar la fracción fina y de obtener una fracción gruesa, con un tamaño mayor de 50 mm, libre de material fino para facilitar la siguiente etapa de clasificación.

Ventajosamente, los materiales se filtran por lotes que corresponden a un origen específico.

El cribado (o tamizado) se lleva a cabo usando la planta automática dispuesta en la posición relevante.

ES 2 990 106 T3

Los materiales alimentados con un cargador 7 de ruedas en la tolva 22 se transportan a un tamiz primario 23 desde donde resulta una fracción fina, preferiblemente con un tamaño menor de 50 mm, destinada a clasificarse.

5 La fracción fina se somete a separación de hierro por medio de un separador magnético sobre banda 24 y después se transporta al tamiz 25 donde preferiblemente se obtienen las siguientes fracciones de tamaño de grano: 0/5 mm - 5/15 mm y 15/50 mm.

Las fracciones 5/15 y 15/50 mm, destinadas a ser sometidas a una separación no magnética, se almacenan en las cajas B13 y B14.

La fracción de 0/5 mm se transporta a silos de almacenamiento A1-A y A1-B para material "dolomita" o "magnésico", respectivamente.

10 La separación no magnética, denotada por 31, proporciona las fracciones de 5/15 mm y 15/50 mm resultantes del proceso de tamizado descrito anteriormente, para ser tratadas mecánicamente de manera que separen las partes metálicas no magnéticas presentes en las mismas que no han sido clasificadas previamente por la separación magnética.

15 La separación no magnética se lleva a cabo alternativamente en fracciones de 5/15 mm y 15/50 mm en una línea de tratamiento automática e independiente.

Los materiales a tratar se introducen en la tolva 32 desde donde se transportan al separador inductivo 33. La fracción metálica se descarga de la cinta 34 en un cubo 35, la fracción inerte se almacena en la caja B15.

20 Las fracciones de 5/15 mm y 15/50 mm están destinadas a la producción de materiales granulados básicos de 5/50 mm. Estas son transferidas por el cargador 7 de ruedas en cajas B11 y B12, para materiales "dolomita" y "magnésicos", respectivamente.

Para limitar la generación de polvo durante los tratamientos de la fracción fina es posible proporcionar una planta de recogida de polvo, denotada por el número 9 en la figura 2.

25 La fracción gruesa que deriva del proceso 2 de cribado o tamizado está compuesta de materiales refractarios de diferentes cualidades usados en las diversas construcciones refractarias, generalmente ladrillos o partes de los mismos. Tales materiales se someten a una operación 37 de clasificación, denotada por 3, de manera que se separen:

1. Partes magnéticas metálicas
2. Partes metálicas no magnéticas
3. Materiales refractarios aluminosos
4. Materiales refractarios de espinela
- 30 5. Aglomerados de escoria
6. Partes extrañas no adecuadas, si las hay
7. Materiales refractarios básicos.

35 Los materiales que tienen un tamaño de grano mayor de 50 mm se cargan en la tolva 35 mediante el cargador 7 de ruedas por lotes correspondientes a su origen. La operación de clasificación magnética, si se lleva a cabo en línea con la operación de molienda, denotada por 8, se realiza en base a material "magnésico" o "dolomita".

La separación de las partes metálicas magnéticas se realiza mediante el separador 36 sobre banda.

Las partes refractarias básicas magnéticas o de dolomita corresponden a la parte restante después del proceso de clasificación.

Todas las demás fracciones son clasificadas por los operarios en la cinta 37 de clasificación.

40 Las fracciones clasificadas positivamente se recogen en cubos metálicos que luego se descargan en las cajas de almacenamiento correspondientes.

Las fracciones básicas se recogen en la caja B10 o se envían directamente a la molienda, denotada por 8.

La operación de molienda actúa para producir materiales granulados básicos de 0/5 mm y 5/50 mm clasificándose la fracción básica mayor de 50 mm. Se realiza sobre la base de material "magnésico" o "dolomita".

45 La producción de tales materiales granulados se lleva a cabo en una trituradora 81 de mandíbulas adecuada que recircula sobre una criba vibratoria con 3 rejillas.

ES 2 990 106 T3

La fracción de 0/5 mm se transporta a silos de almacenamiento.

Las fracciones de 5/15 mm y 15/50 mm se transportan juntas a las cajas B11 o B12 dependiendo de la calidad del material producido.

La alimentación a la operación de molienda se lleva a cabo en línea con la operación de clasificación en la tolva 82.

- 5 Según la realización mostrada en la figura 2, es posible proporcionar el envasado de dolomita o materiales granulados básicos magnésicos, correspondientes a la fracción A de la figura 1.

Tales productos se envasan en bolsas sobre un palé de manera que se usan en el horno eléctrico como acondicionadores de escoria.

El envasado se lleva a cabo mediante la planta automática P1 que se carga bajo los silos A1-A y A1-B.

- 10 Como se ha descrito anteriormente, los productos acabados se almacenan en cajas adecuadas, para material a granel y en área de almacén en bolsas que esperan para ser enviadas y reutilizadas.

Los productos obtenidos pueden resumirse como:

- Material granulado de dolomita 5/50 mm/granel
- Material granulado magnésico 5/50 mm/granel
- 15 • Material granulado de dolomita 0/5 mm/bosa grande
- Material granulado magnésico 0/5 mm/bolsa grande
- Acero no magnético/granel
- Acero magnético/granel
- Materiales aluminosos/granel
- 20 • Materiales aluminosos: espinela/granel
- Escoria/granel
- Residuo/granel.

REIVINDICACIONES

1. Método para la recuperación de material refractario gastado en plantas de acero, que comprende las siguientes etapas:

- 5 a) Recepción del material refractario (1) procedente de la demolición de revestimientos de materiales refractarios en los recipientes utilizados en los procesos de fabricación, tratamiento y fabricación del acero, material refractario que incluye partes refractarias básicas que comprenden material magnésico o de dolomita,
- b) Tamizado (2, 21) y separación (3) del material refractario,
- c) Recogida del material refractario,

caracterizado porque

10 la etapa b) proporciona las siguientes subetapas:

- b1) Primer tamizado (2) el material en al menos dos fracciones sobre la base de un primer valor de tamaño umbral específico, para identificar una fracción fina y una fracción gruesa,
- b2) Separación magnética (3) de la fracción fina,
- b3) Separación magnética (3) de la fracción gruesa,

15 b4) Segundo tamizado (21) de la fracción fina en tres subfracciones (A, B, C) sobre la base de dos segundos valores de tamaño umbral específicos,

proporcionándose una etapa b5), siguiente a la etapa b4), relacionada con la identificación de las dos subfracciones (B, C) de mayor tamaño,

20 proporcionándose una etapa b6) relacionada con una separación (31) no magnética de las subfracciones de mayor tamaño (B, C), destinada a separar partes metálicas no magnéticas con respecto a las partes finas,

la etapa b3) se proporciona para separar la fracción gruesa en al menos una parte metálica magnética, al menos una parte metálica no magnética y al menos una parte refractaria, estando dicha fracción gruesa dividida al menos parcialmente en gránulos pequeños,

usándose las partes finas para la producción de materiales granulados.

25 2. Método según la reivindicación 1, en donde se proporciona una etapa anterior a la etapa a) y relacionada con la clasificación (10) del material refractario gastado según el origen de dicho material.

3. Método según una o más de las reivindicaciones anteriores, en donde las partes finas y/o la fracción gruesa se separan en función de sus características fisicoquímicas.

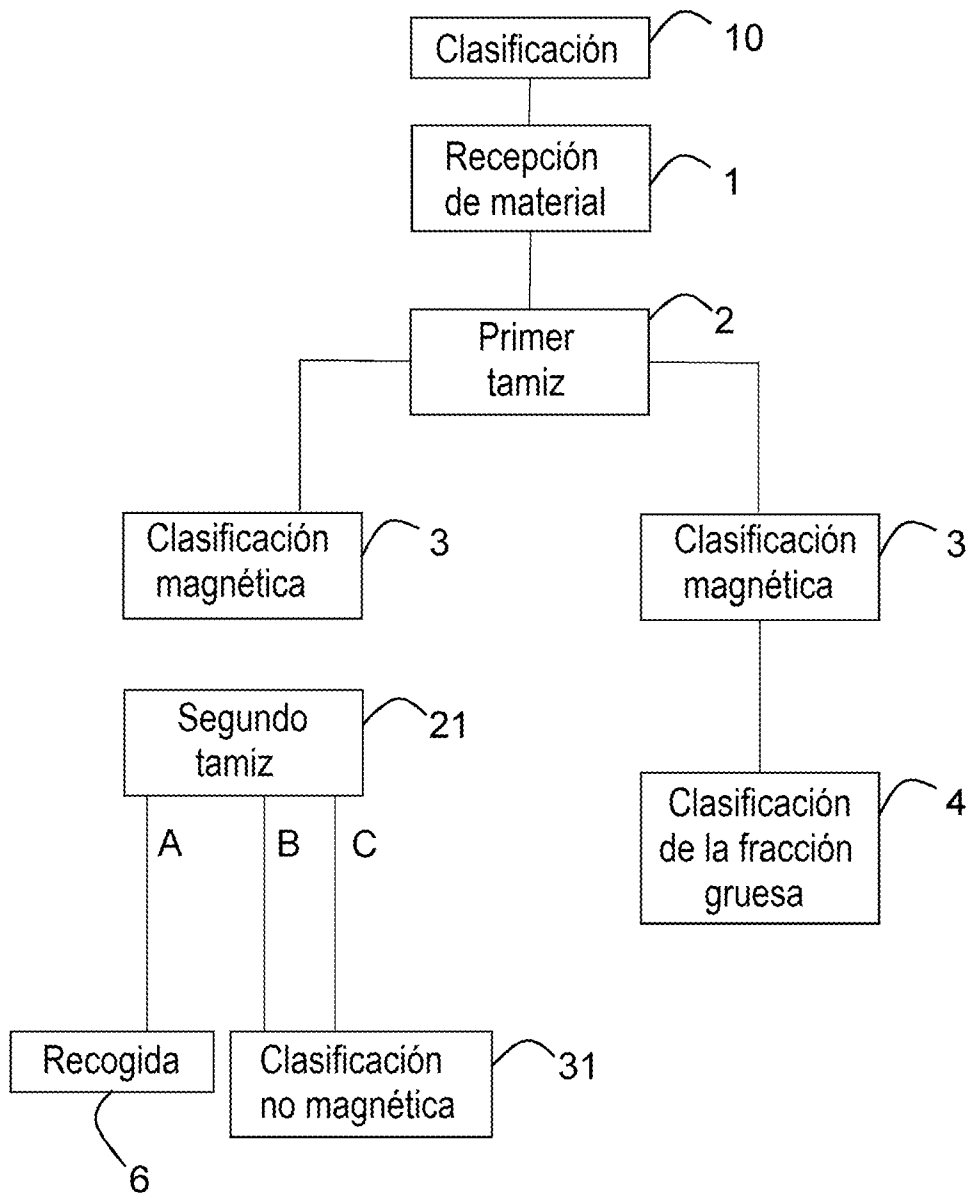


Fig. 1

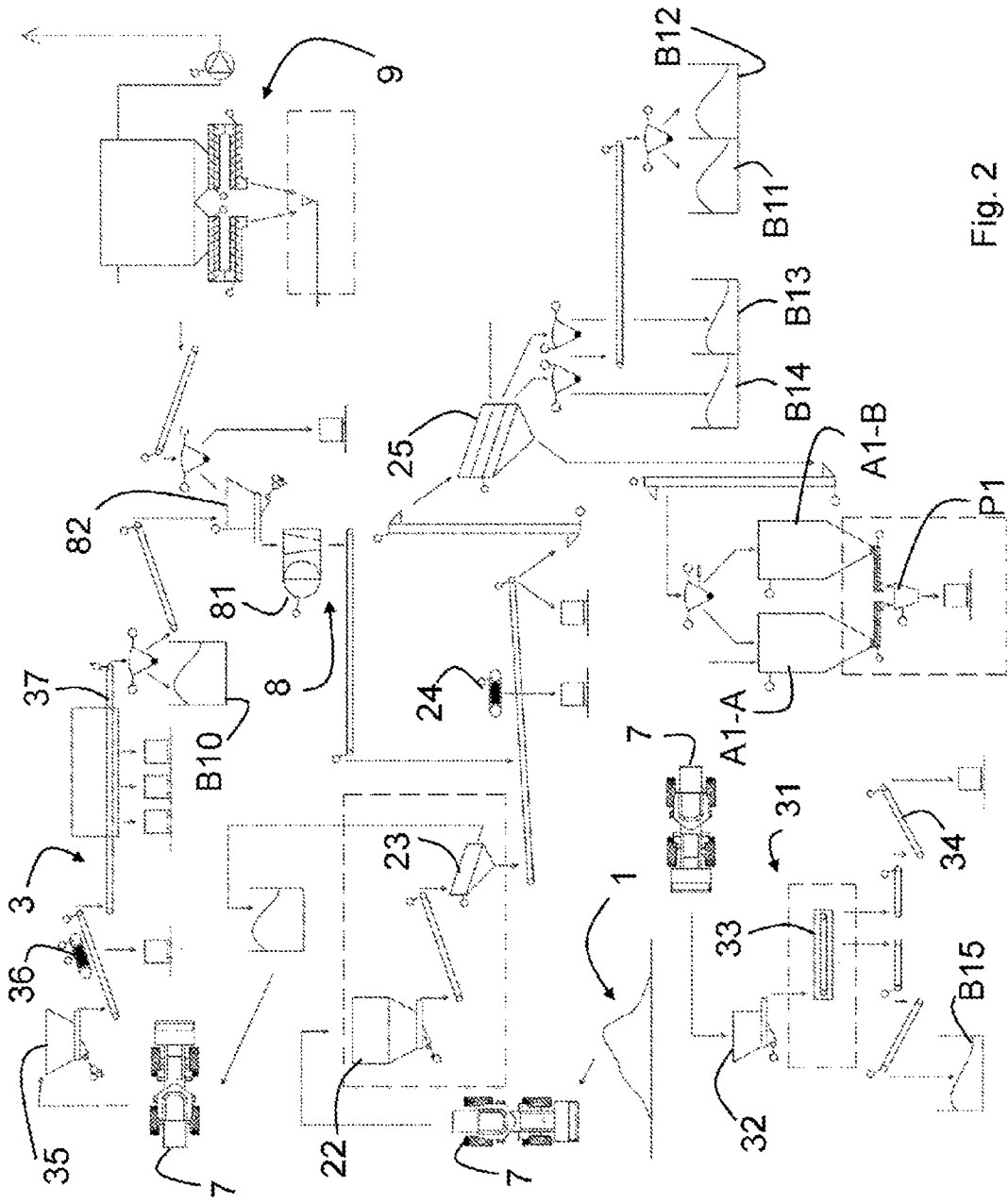


Fig. 2