

OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 338 733**

② Número de solicitud: 200800122

⑤ Int. Cl.:

C21B 3/04 (2006.01)

C22B 1/245 (2006.01)

C22B 7/02 (2006.01)

⑫

PATENTE DE INVENCION

B1

⑫ Fecha de presentación: **18.01.2008**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **11.05.2010**

Fecha de la concesión: **31.01.2011**

⑮ Fecha de anuncio de la concesión: **10.02.2011**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente:
10.02.2011

⑰ Titular/es: **HERA-AMASA, S.A.**
Numancia, 185 - 6ª Planta
08034 Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Ugarte Sierra, Alberto**

⑳ Agente: **Carpintero López, Francisco**

⑳ Título: **Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería.**

㉑ Resumen:

Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, que con reductor de base carbono, y mezclado con aglomerante (7) y agua y prensado formando briquetas (2'') cuanta con una bomba de alta presión (8) en el flujo de agua (9) calentada a 40/60°C, pasando por una criba (15) que envía los restos (2') de vuelta a la tolva previa a la prensa (13). Las briquetas (2'') pasan por un túnel de maduración (16), calefactado con aire entre 80 y 100°C; son pasadas por una segunda criba (23) con una luz un 20% de su tamaño; pasan a unos contenedores (17) donde, una vez llenos, se introducen unos aeroterms (18) y se cubren durante unas horas, y finalmente son trasladadas posteriormente a un almacén (19) donde se depositan a la espera de ser utilizadas en el horno de la acería (1), no siendo utilizadas antes de 24 horas.

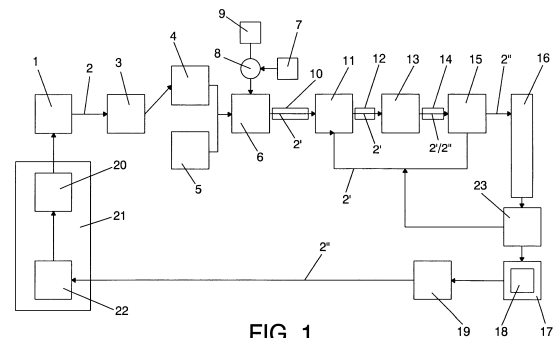


FIG. 1

ES 2 338 733 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP.

DESCRIPCIÓN

Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería.

5 Objeto de la invención

Tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, la invención se refiere a un procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, aportando una serie de nuevas características que mejoran sustancialmente dicho procedimiento, para conseguir una mayor eficacia en su aprovechamiento.

10 De forma más concreta, el objeto de la invención consiste en un procedimiento mediante el cual, los polvos procedentes de los sistemas de captación de humos de las acerías, mezclados y homogeneizados con un compuesto reductor de base carbono, un aglomerante orgánico y agua, son transformados en pequeñas porciones de material prensado, concretamente briquetas, para su reintroducción en el propio horno de la acería y obteniendo en los sistemas de depuración de humos un nuevo material que por sus características puede ser utilizado como materia prima por la industria metalúrgica de zinc y plomo previa aplicación del proceso adecuado. Dicho procedimiento presenta una serie de perfeccionamientos, entre otros concretamente en su fase de curado, destinados a incrementar la homogeneidad de dichas briquetas y en consecuencia aumentar su eficacia y mejorar su aprovechamiento.

20 Campo de aplicación

El campo de aplicación de la presente invención se encuentra dentro de la industria siderúrgica, y concretamente en el aprovechamiento y reciclaje de los polvos de las acerías.

25 Antecedentes de la invención

En la actualidad y como referencia al estado de la técnica, debe mencionarse que es conocido el reciclado del polvo de las acerías reintroduciéndolo, una vez tratado, en el horno de arco eléctrico, para lo cual dicho polvo, que sustancialmente consiste en óxidos, se acompaña con un reductor en base a carbono de granulometría muy fina, de modo que cada partícula de polvo de la acería y cada partícula de compuesto reductor se rodean entre sí mutua y espacialmente, formando un sólido tenaz, mediante la utilización de un aglomerante, pudiendo adoptar dicho sólido diferentes formas, tal como bolitas, pellets, tabletas, prismas (briquetas) etc.

35 En este sentido, el propio solicitantes es ya co-titular de la patente de invención, con número de solicitud 200300044 extendida como Patente Europea con el número 03380210.9, relativa a un "Procedimiento de reciclado de polvo de acería y producto obtenido con este procedimiento", el cual, esencialmente, consiste en el traslado del polvo procedente de los sistemas de captación de humos de un horno de arco eléctrico hacia un silo donde se sedimenta. Se dosifica e introduce junto con un reductor de base carbono de muy fina granulometría y un aglomerante de base polialcohol y polimerizable en una mezcladora a la que, además se añade agua formando el aglomerante con el agua una película de gel sobre las partículas, procediéndose al prensado de la mezcla obtenida hasta lograr la densidad adecuada para formar una briqueta o cualquier otra forma que deberá ser sometida a una fase de curado convencional para poder ser utilizada vertiéndose de nuevo en el horno.

45 Tanto en dicha invención como en otros sistemas conocidos, se hace poco o ningún hincapié en el mencionado proceso de curado, siendo la maduración de las briquetas un punto crítico en el proceso de su producción, siendo la mejora de dicho proceso uno de los principales objetivos de la presente invención.

50 Si bien el polialcohol que se utiliza como aglomerante confiere una resistencia adecuada a las briquetas, ésta no se produce de una manera inmediata. El proceso de endurecimiento de este aglomerante requiere de la eliminación de los excedentes de agua necesarios para la generación del gel y su correcta distribución por todo el material.

55 Así pues, las briquetas obtenidas con los sistemas conocidos hasta este momento son débiles y se pulverizan con facilidad. Por ello es necesario incluir procesos que favorezcan esta reacción, ya que si las briquetas no están bien maduras, las manipulaciones las deterioran, produciendo finos. Si se introducen briquetas húmedas y con finos en el sistema de adición al horno, se producen múltiples problemas, porque el material se adhiere a los elementos del entorno, provocando atascos y taponamientos. Además, si el material está desmenuzado, se reduce la eficiencia de la concentración, porque estos finos son arrastrados por las corrientes de la aspiración y no reaccionan (la reacción de reducción del material se produce cuando se introduce en el caldo del horno, aprox. 1600°C).

60 Explicación de la invención

65 Así, el procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería que la presente invención propone representa una destacable novedad dentro de su campo de aplicación, alcanzando satisfactoriamente los objetivos señalados como idóneos para dar respuesta a la problemática anteriormente descrita.

Para ello, en concreto, la invención preconizada consiste convencionalmente en el traslado del polvo procedente de los sistemas de captación de humos de la acería hacia un silo donde se sedimenta.

ES 2 338 733 B1

Un sistema de dosificación añade las cantidades establecidas de polvo y de reductor de base carbono de granulometría muy fina, contando con una mezcladora en la que además se añade un aglomerante de base polialcohol polimerizable y agua que forma una película de gel sobre las partículas, siendo dicho aglomerante introducido mediante una bomba de alta presión en el flujo de agua previamente a su entrada en la mezcladora.

5 Cabe destacar que el aglomerante se dosifica en un 0,06% sobre el peso del material base utilizado, y la cantidad de agua varía en función de las condiciones ambientales del momento, el aspecto físico del polvo y su composición. Ello se debe a que éste puede ser más fino o más esponjoso o tener algún componente diferente haciendo necesario añadir más o menos agua, variando la adición entre 90 y 120 litros. La cantidad se determina mediante prueba error, de forma que cuando se obtiene una mezcla que empieza a presentar deficiencias por falta o exceso de agua, se corrige en la siguiente masada. Normalmente la evolución de las necesidades de agua es gradual, por lo que se puede mantener la cantidad de material obtenido dentro de unos márgenes aceptables.

15 Es importante destacar que uno de los aspectos de la invención que mejoran el procedimiento consiste en que el agua que se incorpora para la realización de la mezcla se ha calentado para que esté a una temperatura de entre 40 y 60°C, en lugar de estar a la temperatura del depósito como ocurre con el procedimiento convencional, la cual estaba a temperatura ambiente o inferior.

20 Con dicho aumento de la temperatura del agua se incrementa la temperatura del material ya a la salida de la mezcladora, el cual en este tránsito está en el entorno de los 70-90°C, produciéndose una reacción de aglomeración mucho más rápida que mejora ostensiblemente el proceso de madurado.

25 El paso siguiente del procedimiento consiste en el prensado de la mezcla obtenida hasta lograr la densidad adecuada para formar las briquetas (o cualquier otra forma), cuyo tamaño viene dado por las dimensiones de las huellas de los cilindros de la prensa briquetadora, debiendo ser suficientemente grandes como para atravesar la capa de escoria del horno, pero no tan grandes que se rompan fácilmente por los impactos. Sus dimensiones serán, pues, aproximada y preferentemente de 5 x 4 x 1,5 cm. y su tamaño, evidentemente, influye en las necesidades de tiempo de maduración.

30 Según otra de las mejoras del procedimiento de la invención, una vez obtenidas las briquetas, y tras pasar por una criba en la que el polvo o restos de material no compactado es devuelto a la tolva de regulación que hace las veces de almacén previo a la fase de prensado, dichas briquetas se hacen circular a través de un túnel de maduración por el que circula aire caliente insuflado en él a una temperatura de entre 80 y 100°C, de manera que la superficie de las briquetas alcanzan una temperatura suficiente para que el aglomerante se consolide y forme una "piel" evitando que el roce con el entorno levante material de su superficie.

35 Finalmente, tras la línea de curado, las briquetas pasan por una segunda criba, con una luz un 20% del tamaño de la briqueta para descartar aquellos pedazos que se hayan podido desprender con posterioridad al primer cribado, ya que dichos pedazos son susceptibles de dar problemas en los sistemas de manipulación, siendo, en algunos casos, suficientemente livianos como para ser arrastrados por la aspiración del horno.

40 Posteriormente las briquetas depositadas en unos contenedores con aerotermos en los que deberán reposar tapadas entre 1,5 y 2 horas, siendo a continuación trasladadas a un almacén en el que deben permanecer por lo menos 24 horas antes de poder ser utilizadas.

45 El sistema de curado así descrito implica ventajosamente que la briqueta pierda la mayor parte de la humedad que tiene en exceso antes de que se produzca su manipulación, de manera que no se produzcan roturas que generen finos, ya que éstos no atraviesan la capa de escoria del horno, al no pesar suficiente, quedándose en la escoria o siendo arrastrados junto con los humos). Los finos representan una pérdida de rendimiento del proceso de enriquecimiento y, además, crean múltiples problemas en los sistemas de manipulación.

50 Cabe señalar que, como la cantidad necesaria de briquetas que se ha de añadir al horno en cada colada se calcula de modo que la concentración en zinc del material resultante del enriquecimiento (que es el resultado de la introducción de las briquetas) sea de 40-45%, se hace viable su uso como mena de zinc.

55 El procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería que se preconiza representa, por consiguiente, una destacable innovación de características estructurales y constitutivas hasta ahora desconocidas, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan del fundamento necesario para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

Descripción de los dibujos

60 En orden a complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un juego de planos, en los que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

65 La figura número 1.- Muestra una representación esquemática del procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería objeto de la invención.

Realización preferente de la invención

5 A la vista de la descrita figura 1 y única, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede observar en ella un ejemplo de realización preferente de la invención, la cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

10 Así, tal como se aprecia en dicha figura 1, el procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, según la invención, consiste en primer lugar, en la descarga sobre un silo (3) de la fracción sólida, es decir el polvo (2) que recoge el sistema de aspiración y depuración de humos de la acería (1). Desde dicho silo (3), y mediante un sistema de envío neumático, se traslada el material al silo (4) de la planta de producción de briquetas, la cual, además he dicho silo (4) para el material pulverulento que viene de la acería, cuenta con otro silo (5) para finos de coque, que será el reductor de base de carbono.

15 Un sistema de dosificación extrae el material de ambos silos (4) y (5) en las proporciones establecidas por el sistema de control (750 Kgs/98 Kgs) y los introduce en la mezcladora (6) donde se le adiciona además el agua y el aglomerante (7) (de base polialcohol), el cual es introducido mediante una bomba de alta presión (8) en el flujo de agua (9) previamente a su entrada en la mezcladora (6), estando dicha agua (9) calentada a una temperatura de entre 40 y 60°C.

20 El material permanece entre 5 y 6 minutos en la mezcladora (6), estando dicho tiempo destinado a que se inicie la reacción entre los elementos y a que, con el calor producido por el rozamiento de las palas de mezcla, el material se caliente más, alcanzando una temperatura a su salida de entre 70 y 90°C.

25 A continuación, mediante una cinta transportadora (10) se evacua el material mezclado (2') a una tolva (11) que hace las veces de almacén de regulación. Desde dicha tolva (11) se envía el material, mediante otra cinta transportadora (12), a la prensa (13) que conforma las briquetas o briquetadora, siendo el tamaño de las mismas, preferentemente de unos 5 x 4 x 1,5 cm.

30 Desde esta prensa (13), otra cinta transportadora (14) envía las briquetas ya formadas (2'') y los restos de material (2') a una criba (15) que los separa, enviando los restos (2') de vuelta a la tolva de regulación (11).

35 Por su parte, las briquetas (2'') cribadas pasan por un túnel de maduración (16), el cual consiste en un entorno calefactado por el que se hace circular aire insuflado a una temperatura de entre 80 y 100°C, siendo tras la salida del mismo pasadas por una segunda criba (23) con una luz un 20% del tamaño de la briqueta para descartar aquellos pedazos que se hayan podido desprender con posterioridad al primer cribado (15).

40 A continuación, las briquetas (2'') pasan a unos contenedores (17) donde, una vez llenos, se introducen unos aerotermos (18) y se cubren durante unas horas. Pasado este tiempo, las briquetas (2'') se trasladan a un almacén (19) donde se depositan a la espera de ser utilizadas en el horno de la acería (1).

Cuando el silo de alimentación (20) al horno (1) baja de nivel, se carga un camión con las briquetas (2'') y se llevan al almacén de aditivos (21), donde se vuelcan en una tolva (22), desde donde el sistema de distribución las lleva a su silo de alimentación correspondiente (20).

45 Posteriormente, el sistema de adición las introduce en el circuito de alimentación de aditivos al horno (1) y se introducen en él junto con cal (ya que debe ser añadida al horno para escorificar en ese momento) después de que la chatarra en fusión lleva unos minutos en el horno (suficiente para que el volumen de humos producidos en la fusión haya disminuido bastante).

50 Dichos humos van al sistema de depuración de humos y son recogidos en el silo (3) mencionado al principio del proceso, donde el ciclo vuelve a comenzar.

55 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciendo constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otras formas de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

60

65

REIVINDICACIONES

5 1. Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, que consiste en el traslado del polvo (2)
y se dosifica junto con un reductor de base carbono de fina granulometría en orden a que sus partículas puedan rodear
espacialmente a aquellas al mezclarse con un aglomerante (7) de base polialcohol polimerizable en una mezcladora
(6) a la que, además se añade agua formando una película de gel sobre las partículas, procediéndose al prensado de la
mezcla obtenida en una prensa (13) hasta lograr la densidad adecuada para formar una briqueta (preferentemente de
10 unos 5 x 4 x 1,5 cm.), o cualquier otra forma, que tras una fase de curado podrá ser reutilizada vertiéndose de nuevo
en el horno (1), **caracterizado** por el hecho de que, para mejorar el proceso de reacción, maduración y curado de
las briquetas (2''), el aglomerante (7) es introducido mediante una bomba de alta presión (8) en el flujo de agua (9)
previamente a su entrada en la mezcladora (6); y porque dicha agua (9) está calentada a una temperatura de entre 40
y 60°C, permaneciendo el material entre 5 y 6 minutos en la mezcladora (6), para que, con el calor producido por el
15 rozamiento de las palas de mezcla, el material se caliente, alcanzando una temperatura a su salida de dicha mezcladora
de entre 70 y 90°C.

20 2. Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, según la reivindicación 1, **caracterizado** por
el hecho de que, a la salida de la prensa (13), una cinta transportadora (14) envía las briquetas ya formadas (2'') y los
restos de material (2') a una criba (15) que los separa, enviando los restos (2') de vuelta a la tolva de regulación (11)
prevista previamente a dicha prensa (13).

25 3. Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, según las reivindicaciones 1 y 2, **caracteri-**
zado por el hecho de que las briquetas (2'') cribadas pasan por un túnel de maduración (16), consistente en un entorno
calefactado por el que se hace circular aire insuflado a una temperatura de entre 80 y 100°C.

30 4. Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, según las reivindicaciones 1 a 3, **caracte-**
rizado por el hecho de que, a la salida del túnel de maduración (16), las briquetas (2'') son pasadas por una segunda
criba (23) con una luz un 20% de su tamaño para descartar aquellos pedazos que se hayan podido desprender con
posterioridad al primer cribado (15).

35 5. Procedimiento perfeccionado para el reciclado de polvos de acería, según las reivindicaciones 1 a 4, **caracte-**
rizado por el hecho de que, tras la segunda criba (23), las briquetas (2'') pasan a unos contenedores (17) donde, una
vez llenos, se introducen unos aerotermos (18) y se cubren durante unas horas, siendo trasladadas posteriormente a un
almacén (19) donde se depositan a la espera de ser utilizadas en el horno de la acería (1), no siendo utilizadas antes de
24 horas.

40

45

50

55

60

65

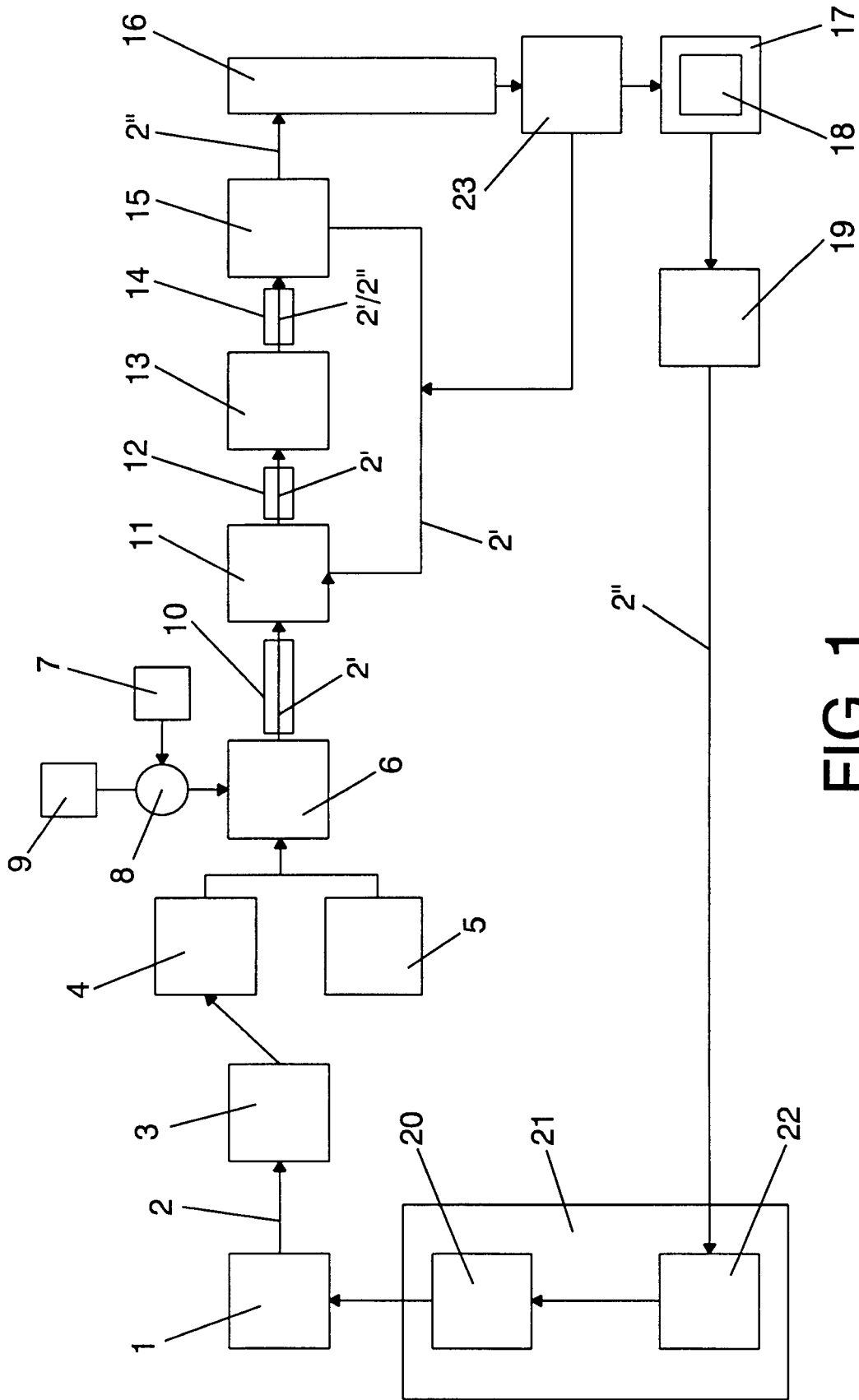


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 338 733

② N° de solicitud: 200800122

③ Fecha de presentación de la solicitud: 18.01.2008

④ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ **Int. Cl.:** Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	EP 1439237 A1 (OñEDER SA) 21.07.2004, párrafos [28-34]; figura 1.	1-5
A	US 3770416 A (GOSKEL M) 06.11.1973, columna 7, líneas 10-28.	1,4
A	GB 2024251 A (SHELL INT RESEARCH) 09.01.1980, página 2, líneas 26-40.	1
A	ES 2143956 A1 (MUGA SL) 16.05.2000, resumen; figura 1.	1
A	ES 2146539 A1 (MUGA SL) 01.08.2000, resumen; figura 1.	1

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

27.04.2010

Examinador

B. Aragón Urueña

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C21B 3/04 (2006.01)

C22B 1/245 (2006.01)

C22B 7/02 (2006.01)