



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 321 550**

51 Int. Cl.:
C22B 7/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06380322 .5**

96 Fecha de presentación : **18.12.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1947202**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.07.2008**

54 Título: **Proceso de reciclado de polvos de filtro.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
08.06.2009

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
08.06.2009

73 Titular/es: **Befesa Aluminio Bilbao, S.L.**
Ctra. Luchana Asua, 13
48950 Erandio, Vizcaya, ES

72 Inventor/es: **Ruiz de Veye, Carlos;**
Alfaro Abreu, Ignacio;
Múgica Iraola, Juan Carlos;
Aguirre Mújica, Patricio;
Solozabal Echevarría, Rodolfo;
Aragón Puy, Jorge Juan y
Arenales Gómez, Eduardo

74 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 321 550 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

Proceso de reciclado de polvos de filtro.

5 **Objeto de la invención**

El objeto de la presente invención es presentar un proceso para el reciclado de polvos de filtro de limpieza de los gases en los hornos utilizados en la fusión de aluminio o de sus residuos, tales como escorias y chatarras, en las refinerías de aluminio.

10 La presente invención se integraría en el proceso general de reciclado de aluminio y tratamiento de sus residuos, siendo por tanto de interés para la industria fabricante de aluminio.

Antecedentes de la invención

15 Actualmente, las refinerías de aluminio encuentran las mayores dificultades metalúrgicas en reciclar materiales de bajo contenido metálico, realizándose dicho proceso en hornos, que utilizan fundentes, mezclas de cloruro sódico (ClNa) y cloruro potásico (ClK) en distintas proporciones. De esta manera se realiza el reciclado del metal.

20 El fundente usado, llamado escoria salina, después de sacado del horno, queda bajo la forma de grandes panes solidificados. Este subproducto tiene ocluido el óxido y cierta cantidad de aluminio metálico (5% - 8%) cuyo alto precio justifica un tratamiento de recuperación. En el proceso de reciclado del óxido de aluminio desarrollado partiendo de estas escorias salinas, también se hace el reciclado del fundente utilizado.

25 El horno para la fusión de espumas y escorias de aluminio tiene dos objetos principales:

1. El reciclado de escorias salinas, produciendo fundente a reutilizar, concentrados de aluminio para refundir y un óxido para vender.

30 2. Una instalación de limpieza de los gases, en la que se producen los polvos de filtro.

El tratamiento de los gases de la combustión del horno puede requerir la adición previa de sales en polvo para neutralizar los gases ácidos (cal o bicarbonato) carbón activo, etc. y se realiza en filtros de mangas.

35 Actualmente, el polvo se vierte, ya que su tratamiento en las actuales plantas de reciclado de escorias salinas, altera grandemente el proceso de producción. El principal interés en este caso es obtener un vertido cero en este tipo de residuos.

40 Para paliar este problema se han realizado diversos estudios. En el pasado, se estudió la reintroducción en el horno de los polvos del filtrado de los gases, pero se alarga la fusión y la complica de manera antieconómica, debido a los polvos añadidos. Una solución más racional sería mezclarlos con las escorias salinas para seguir el mismo proceso de reciclado, pero los ensayos realizados en este sentido lo desaconsejan con algunos tipos de polvos. Los polvos de filtro se incorporaron al proceso de tratamiento de las escorias salinas continuamente desde el saco de transporte (normalmente del tipo conocido como "big-bag") a una tolva, y de esta a un alimentador vibratorio y un sin-fin. En el sin-fin se mezclaban con el material molido procedente de las escorias salinas, siguiendo el mismo tratamiento posteriormente.

Los polvos de filtro de la molienda de escorias de aluminio se incorporaban también al proceso, aunque se hacen reaccionar de una manera diferente al polvo de la molienda de escorias salinas.

50 Esta manera de trabajar incorporando los polvos de filtro de gases de los hornos durante algún tiempo, ha dado lugar a numerosos problemas por los que la productividad de la instalación se retrasaba.

Los polvos de filtro de otras instalaciones de captación de gases en los hornos de una refinería, causan así mismo, muchos problemas para reciclarlos de la manera descrita:

- Tienen una cantidad de sales solubles menor a la de las escorias salinas, y la proporción de agua necesaria es distinta.
- 60 - Tienen compuestos carbonosos que dificultan el contacto y disolución con el agua.
- Tienen mucho menos aluminio que las escorias salinas, y su reactividad es mucho menor, aunque no la presencia de sustancias que deban inertizarse.
- 65 - Son de granulometría muy fina y la decantación y filtrado requieren condiciones muy especiales de trabajo.

Siempre los polvos de filtro han sido difíciles de manejar, y por eso se terminan vertiendo en una escombrera debidamente autorizada. Por otro lado, se ha demostrado que es posible un proceso de tratamiento de los polvos de

ES 2 321 550 T3

filtro por vía húmeda, con éxito. El problema es que no se destruyen en este proceso las sustancias más tóxicas, sino que se incorporan finalmente al producto final, mermando su calidad.

Los polvos resultantes del filtrado de gases de refinería de aluminio, tienen las siguientes características medias aproximadas:

% orgánicos	5-25
%ClNa+ClK	5-65
%Al ₂ O ₃ (óxidos)	55-65
%Al (metal)	1-8
%SiO ₂	0-1
%MgO	0-1
%Fe ₂ O ₃	0-1
%NaAl	0-1
%S ₃ Al ₂ +C ₃ Al ₄	trazas
% metales pesados	Trazas

La materia orgánica son aceites, grasas, carbono libre, alquitranes y otros.

US 6 077 328 muestra la reducción del contenido de dioxinas y furano en gases residuales de la producción secundaria de aluminio.

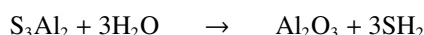
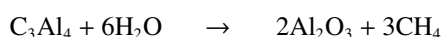
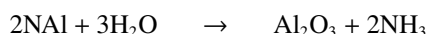
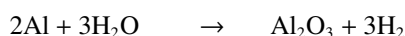
No se conoce por parte de los inventores, expertos en la materia, de ningún sistema con las características que se describen a continuación.

Descripción de la invención

Para paliar los problemas arriba mencionados, se presenta el sistema de reciclado de polvos de filtro, objeto de la presente invención.

El sistema de reciclado de polvos de filtro está integrado en el proceso general de tratamiento de las escorias salinas. La materia prima que se procesa es la escoria salina obtenida en un horno de sales para el tratamiento de escorias de aluminio. El ciclo productivo consta de tres fases fundamentales:

1. Trituración mecánica del material (extracción del aluminio metálico): Las escorias salinas se presentan en bloques de 0,2 a 0,5 m³, con densidad aparente de 1,5 Tn/ m³. Este material molido pasa a un sistema de separación. Se obtienen, de este tratamiento mecánico, tres concentrados de aluminio, que se comercializan para las refinerías de aluminio.
2. Fabricación de la disolución y reacción (obtención de óxido de aluminio): El material procedente de la sección de trituración, se disuelve en agua. La disolución de las sales se realiza con parte de los condensados producidos en la sección de cristalización y con el filtrado de concentrado de alúmina. La pulpa producida es bombeada a los reactores. El objeto de esta reacción es eliminar todos los gases y olores. Estos gases se producen por reacción de algunas impurezas existentes en el material con el agua de disolución. Las reacciones que tienen lugar al mojar el material son:



ES 2 321 550 T3

Durante todo el proceso de disolución-reacción se producen gases, principalmente amoníaco e hidrógeno, los cuales son conducidos a la instalación de depuración, donde son tratados convenientemente. La pulpa resultante es enviada a un filtro, en donde se procederá a separar los sólidos de la salmuera producida. Los sólidos son lavados en la segunda parte del filtro, para eliminar los posibles restos de sal en este producto.

3. Cristalización de la disolución (obtención de las sales ClNa y ClK): La salmuera, producida en la sección de disolución, se alimenta a los cristalizadores. El magma obtenido se envía a una centrífuga, en donde se separan las aguas madres de los cristales producidos. Las aguas madres son recicladas, y los condensados se envían al tanque de almacenamiento, desde donde se alimenta de agua al conjunto de la instalación, que resulta con cero consumo de agua.

El sistema y procedimiento de tratamiento de los polvos de filtro, objeto de la invención comprende, al menos:

- Una etapa de pirólisis: Los polvos de filtro, de naturaleza muy ligera y carbonosa, deben de entrar en un sin-fin donde se calentarían a una temperatura no inferior a 500°C ni superior a 600°C . En este calentamiento, las sustancias orgánicas y tóxicas se descomponen, y parte del carbón y otros combustibles se queman en presencia controlada de aire.
- Una etapa de tratamiento de gases: Como consecuencia de la operación se producen una serie de gases que arrastran polvos. Estos últimos deben de retenerse y los gases neutralizarse y tratarse, para así ser emitidos a la atmósfera sin generar problemas medioambientales.

El resultado sólido de la etapa de pirólisis se agrega al proceso general de reciclado de escorias salinas y así poder ser incorporado al proceso para el resultante del reciclaje de escorias salinas.

Mediante este proceso conseguimos incorporar los residuos de polvos de filtro en el sistema de reciclado de escorias salinas, destruyendo los productos más tóxicos y consiguiendo un vertido cero de estos productos.

Breve descripción de los dibujos

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo ilustrativo pero no limitativo de ésta.

La figura 1 muestra un esquema del sistema de reciclado del aluminio y de escorias salinas, junto con el sistema de tratamiento de polvos de filtro, objeto de la invención.

Realización preferente de la invención

Como es posible observar en la figura 1, el primer sistema dentro del proceso general de reciclado de aluminio es el de reciclado de metal (1) propiamente dicho. Este, a su vez, comprende:

- Una etapa de tamizado (11), donde se produce chatarra férrea (17) y escorias de aluminio (10), que pasarán a la siguiente etapa.
- Una etapa de fusión en horno (12), alimentado por las escorias de aluminio de la etapa de tamizado (11), combustible (13), aire (14), concentrados (15) y sales (16). De esta etapa se obtiene aluminio (20), escoria salina (21) y gases.
- Una etapa de tratamiento de gases (18), donde se tratan los gases vertidos a la atmósfera (19) y se generan los polvos de filtro (30).

La escoria salina (21) pasa al sistema de reciclado de escorias salinas (2) que comprende, al menos, las siguientes etapas:

- Una etapa de molienda y tamizado (22).
- Una etapa de disolución y reacción (23), la cual recibe el producto de la etapa de molienda (22), generando gases (27) y óxido de aluminio, que pasa a la etapa de filtración y lavado (24).
- Una etapa de filtración y lavado (24), de la que se obtiene, por un lado óxido de aluminio (26) y el resto de residuos pasa a la etapa de cristalización (25).
- Una etapa de cristalización (25) de donde se obtienen las sales (16) que alimentan el horno (12).

ES 2 321 550 T3

Los polvos de filtro (30) son tratados en el proceso de tratamiento de polvos (3) que comprende, al menos, las siguientes etapas:

- Una etapa de pirólisis (31), donde los polvos de filtro (30) entran en un sin-fin donde se calientan a una temperatura no inferior a 500°C ni superior a 600°C. En este calentamiento, las sustancias orgánicas y tóxicas se descomponen, y parte del carbón y otros combustibles se queman en presencia controlada de aire. Además, las materias orgánicas se oxidan por la presencia de oxígeno. Este aire está proporcionado por el propio movimiento del sin-fin. El resultado sólido de la etapa de pirólisis (31) se agrega al proceso general de reciclado de escorias salinas (2) en cualquiera de sus etapas.
- Una etapa de tratamiento de gases (32), donde los gases que son resultado de la pirólisis (31) son filtrados, reteniendo los polvos y neutralizando los gases, para su vertido (33) a la atmósfera.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de tratamiento de polvos de filtro (3), del tipo de los que se producen en los procesos de reciclaje de aluminio, en un sistema de reciclado del metal (1) de reciclado de escorias salinas (2), **caracterizado** porque comprende, al menos:

- una etapa de pirólisis (31), donde los polvos de filtro (30) entran en un sin-fin donde se calientan a una temperatura no inferior a 500°C ni superior a 600°C; y donde en este calentamiento, las sustancias orgánicas y tóxicas se descomponen, y parte del carbón y otros combustibles se queman en presencia controlada de aire, estando este aire mezclado con el polvo por el propio movimiento del sin-fin; donde los materiales orgánicos se oxidan debido al oxígeno aportado; y donde el resultado sólido de la etapa de pirólisis (31) se agrega al proceso general de reciclado de escorias salinas (2).

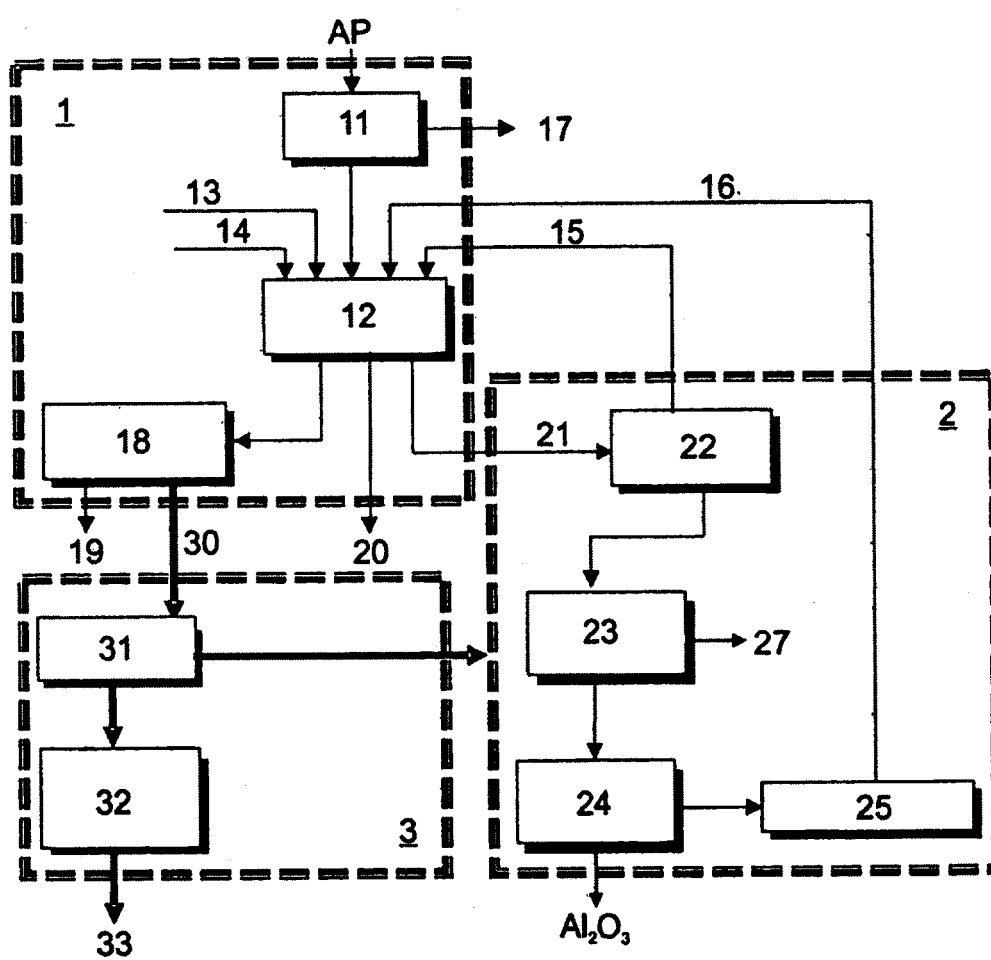


FIG. 1