



PATENTE DE INVENCION

Ref: DK 167.

SECCION TECNICA  
CLASIFICACION P C  
CLASE C-22  
SUBCLASE B

*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

Procedimiento para la eliminación y obtención de metales no férreos.

**373525!**

*Solicitante:* DUISBURGER KUPFERHUTTE, entidad alemana, residente en Duisburg, Alemania.

La presente invención se refiere a un procedimiento en tres etapas para eliminar y obtener elementos acompañantes molestos, por ejemplo, Cu, Zn, Ag, Au, así como Pb, As, Sb y Sn, a partir de materiales que consisten esencialmente en óxidos de hierro, so-

5.



bre todo de residuos de tostación de piritas y de polvos volátiles que se producen en la tostación de piritas y para transformar los componentes de óxido de hierro a una forma adecuada para los altos hornos.

5. Solo existen cantidades relativamente pequeñas de minerales de hierro que contienen toda la variación de elementos acompañantes arriba citados; materiales de composición tan compleja se producen forzosamente como polvos volátiles, por ejemplo, en la tostación de piritas.
10. Por consiguiente, no faltaron ensayos para eliminar estos elementos acompañantes y para obtenerlos en caso dado y producir un material suficientemente purificado y adecuado para la producción de hierro.

15. Se conocen procedimientos en los que se tratan residuos de tostación de piritas que contienen Cu, Pb, As y Sb en aquellas combinaciones halogenadas que actúan al mismo tiempo como agentes de reducción suaves que no atacan notablemente al óxido de hierro, por ejemplo, fosgeno combinaciones de azufre y halógeno y combinaciones de azufre - halógeno - oxígeno y combinaciones de fluor correspondientes. El material así tratado se lixivia a continuación (DAS 1.025.917). La desventaja esencial de estos procedimientos es el precio relativamente elevado para los agentes de halogenación y la eliminación del cobre no es satisfactoria.
- 20.
- 25.

30. Se conocen también otros procedimientos en los que se eliminan Cu, Zn, Pb, As y Sn de los residuos de tostación y polvos volátiles con ayuda de agentes de cloración en forma gaseosa, efectuando al mismo tiempo, o antes, un tratamiento con agentes de reducción en forma gaseosa.

- 3  
373525

- 3 FEB



(DAS 1.068.020). Este procedimiento preve dos o tres etapas relativamente complicadas, en el cual, además, casi no se puede evitar una considerable volatilización simultanea del hierro.

5. En otros procedimientos se hacen pellets con material que contiene Cu, Zn, Pb, As, Sb y Sn añadiendo  $\text{CaCl}_2$  y tratándolo en dos etapas de reacción de las que una se regula para que sea neutra hasta ligeramente oxidante y la otra débilmente reductora (DAS 1 185 378). La de ventaja en este procedimiento consiste en la volatilización de los metales no férreos que no se desarrolla, en parte, tan ámpliamente como correspondería a las exigencias de calidad de hoy. La aplicación de agentes de reducción en forma gaseosa en la utilización de material en forma de pellets exige además tiempos de reacción relativamente largos y considerables residuos de gas de reducción.
- 10.
15. En un procedimiento propio, que no pertenece al estado de la técnica, forman pellets con los materiales citados, eliminando los metales no férreos en la primera etapa por tratamiento con agentes de cloración en forma gaseosa y en la segunda etapa se eliminan los elementos As y Sb con agentes de reducción en forma gaseosa (solicitud nº P 15.33.103.0). La eliminación del contenido en Sn en este procedimiento es complétamente deficiente; además el tratamiento con agentes de reducción en forma gaseosa, utilizando material troceado, exige también aquí tiempos de residencia relativamente largos y considerables residuos de gas de reducción.
- 20.
- 25.
30. En otro procedimiento todavía no publicado se



transforma el material en trozos añadiendo agentes de reducción sólidos, por ejemplo, un material que contiene carbono o azufre al estado de sulfuro, quemándolo en la primera etapa y tratándolo con agentes de cloración en forma gaseosa en una segunda etapa (P 15.33.100.7).  
5. En este procedimiento, la volatilización de Sb sólo es muy deficiente, la de Sn prácticamente nula.

El procedimiento según la invención evita las desventajas arriba citadas y permite la eliminación y obtención de elementos acompañantes, por ejemplo, Cu, Zn, Pb, As, Sb, Sn y también Au y Ag, en medida satisfactoria y proporciona un mineral de hierro en forma adecuada para los altos hornos, que corresponde a las exigencias actuales de pureza. El procedimiento es también completamente satisfactorio en lo que se refiere a la técnica y economía.  
10.  
15.

El procedimiento se caracteriza porque los materiales a tratar se someten, en una primera etapa, en un horno de varios pisos, a una tostación clorante conocida, pero modificada con respecto a distintos parámetros, por ejemplo, altura de carga a granel y velocidad de rastri-  
20. lleo; en una segunda etapa, el material tostado obtenido se lixivia por oxidación, y el material así obtenido se trocea o se hacen pellets con el mismo, en caso dado después de una molienda ulterior; en una tercera etapa, se  
25. añaden cloruros alcalinotérreos, preferentemente cloruro cálcico y material carbonífero de grano fino, por ejemplo polvillo de carbón ó coque molido, y se calientan los aglomerados, por ejemplo, los pellets, con gases de combustión  
30. ajustados en lo posible para que sean neutros hasta ligera



mente reductores, a temperaturas superiores a  $900^{\circ}\text{C}$ , preferentemente  $1050 - 1150^{\circ}\text{C}$ .

- En la primera etapa, los metales no férreos, por ejemplo, Cu y Zn se disgregan en un horno de varios pisos por tostación clorante conocida, pero modificada con respecto a distintos parámetros, por ejemplo, altura de carga a granel y velocidad de rastrilleo. El material tostado así obtenido se lixivia por oxidación en una segunda etapa, de acuerdo con un procedimiento propio (P 15.33.064.0) aún no perteneciente al estado de la técnica, en el que se eliminan y obtienen, aparte de Cu y Zn, también Ag y Au. En la tercera etapa, se volatilizan en medida satisfactoria los elementos acompañantes Pb, As, Sb y Cu que quedaron aún en el material lixiviado, reduciéndose también claramente, una vez más, el contenido residual en Zn que quedó todavía después de la segunda etapa.
- 5.
- 10.
- 15.

El siguiente ejemplo de aplicación sirve para explicar el procedimiento de invención, sin querer limitarlo a este ejemplo.

20.

Ejemplo:

Se parte de un polvo volátil de la siguiente composición: 1,46 % de Cu; 2,0 % de Zn; 3,55 % Pb; 1,18 % de As; 0,20 % de Sb; 0,050 % de Sn; 2,80 % de S; 2,5 g Au/t y 80 g Ag/t.

25.

I. Este polvo volátil se sometió a una tostación clorante modificada y a continuación a una lixiviación oxidante. El material lixiviado presentó la siguiente composición:

30. 0,06 % de Cu; 0,23 % Zn; 3,65 % de Pb; 0,74 % de As;

- 573525 -



0,18 % de Sb; 0,045 % de Sn; 1,60 % de S; 58,0 % de Fe; 0,4 g Au/t y 4 g Ag/t. El análisis granulométrico presentó un porcentaje en grano del 77 % < 0,063 mm.

5. II. El material lixiviado secado se molturó a una finura del 83 % de contenido en grano < 0,063 mm, mezclado con 3 % en peso de menudillo de coque molido y se hicieron pellets con una solución de  $\text{CaCl}_2$  de 300 g/l. Los pellets cuyo diámetro osciló entre 10 - 15 mm se
10. secaron previamente y se colocaron en un horno rotativo tubular poniéndolos a una temperatura de hasta  $1.100^\circ\text{C}$ . Para el periodo de calentamiento se calcularon 50 minutos. El tiempo de residencia a la temperatura máxima se había ajustado en 30 minutos. Durante todo el tiempo de reacción y por cada kg de
15. carga pasó por el horno  $1 \text{ m}^3\text{N}$  de gas de humo que no contiene oxígeno libre. Una vez terminado este tratamiento, el material de reacción presentó la siguiente composición:
20. 0,06 % de Cu; 0,08 % de Zn; < 0,05 % de Pb; 0,015 % de As; 0,002 % de Sb; 0,008 % de Sn; 0,13 % de S; 64,6 % de Fe (de ello 37,3 % Fe (II) ); 0,07 % de Cl; 0,4 g Au/t y 3,5 g de Ag/t.

25. La resistencia media a la presión de los pellets era de 161 kg/pellets.

- N O T A -

30. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle



- en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento, corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en Alemania, con fecha 15 de noviembre de 1968, bajo el número P 18 09 153.7, accogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre:
5. PROCEDIMIENTO PARA LA ELIMINACION Y OBTENCION DE METALES NO FERREOS; caracterizándose por lo siguiente.
10. 1ª.- Procedimiento para la eliminación y obtención de metales no férreos, tales como Cu, Zn, Ag, Au, así como Pb, As, Sb y Sn, a partir de materiales que contienen estos elementos y que consisten principalmente en óxidos de hierro, sobre todo de los residuos de tostación de pirritas y polvos volátiles, y transformación de los componentes de óxido de hierro purificados a una forma adecuada para los altos hornos, en un proceso de tres etapas, caracterizado porque en la primera etapa, en un horno
15. de varios pisos, los materiales se someten a una tostación clorante conocida, pero modificada con respecto a distintos parámetros, tales como, altura de carga a granel y velocidad de rastrilleo; en la segunda etapa, al material tostado obtenido se lixivia por oxidación, troceando o haciendo pellets después con el material así obtenido, en caso dado después de una molienda ulterior; y
20. en la tercera etapa, se añaden cloruros alcalinotérreos preferentemente cloruro cálcico y material carbonífero de grano fino, tal como, polvillo de carbón o coque molido,
25. y se calientan los aglomerados, tal como los pellets, con
- 30.

- 8 -  
373525 - 3 FEB 1970



gases de combustión ajustados en lo posible para que sean neutros hasta ligeramente reductores, a temperaturas superiores a 900°C, preferentemente 1050 - 1150°C.

5. 2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, ca-  
racterizado porque el calentamiento en la tercera etapa del procedimiento se realiza en un horno rotativo tubular al disponer de pellets.

10. 3ª.- Procedimiento para la eliminación y obten-  
ción de metales no férreos, tal y como queda sustancial-  
mente descrito en la presente Memoria.

Esta Memoria consta de 8 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid - 3 FEB 1970

DUISBURGER KUPFERHUTTE.

J. GOMEZ ACEBO Y MODEI  
c. d. Encargado F. Hernández Ruiz