

159945

P - 2325.

H. 41/54.



159945

9 ENE. 1943

MALA REPRODUCCION  
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E    D E    I N V E N C I O N

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de Klöckner-Humboldt-Deutz A.G., entidad alemana, establecida en Dillenburgerstr., Köln-Kalk, Alemania, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA TRATAR MARGA DE COBRE".

=====

El procedimiento de elaborar marga de cobre de empleo general en la industria consiste en fundir la marga con coque en un horno de pozo, con lo cual se obtiene por un lado cobre bruto de elevado



159945

5 tanto por ciento, y por otra parte una escoria que, después de solidificada, se emplea, por razón de su resistencia, en forma de ladrillos de escoria. Aunque la escoria así obtenida se utiliza en la forma expresada, este procedimiento, por los elevados gastos que ocasiona, no supone una utilización de la escoria singularmente económica, pero la escoria contiene distintas sustancias, por ejemplo, alúmina, cuya obtención es especialmente valiosa.

10 Se ha descubierto que la marga de cobre se puede elaborar muy económicamente en la forma siguiente. Se funde marga de cobre con coque en atmósfera reductora añadiendo tales sustancias que por una parte se obtiene cobre bruto, y por otra una escoria que, después de enfriarse, no permanece firme, sino que se disgrega, y luego del polvo de escoria así obtenido se lixivia la alúmina, y el residuo se elabora para obtener cemento.

20 Se ha descubierto que como sustancias adicionales para este proceso de fusión son adecuadas las combinaciones de calcio, especialmente el sulfato cálcico. Además, según se ha descubierto también, en su caso es ventajoso añadir a la mezcla de marga de cobre y combinación de calcio ciertas otras sustancias, para  
25 aumentar la fácil licuación de la escoria producida, acelerando así la sedimentación del cobre bruto y permitiendo un rendimiento de cobre mas elevado. Entre tales



159945

adiciones han dado buenos resultados, según la composición de la marga, por ejemplo, bauxita, arcilla o ceniza de caldera. Especialmente ha resultado ventajosa una adición de una bauxita, que en sí es de poco valor, y que a consecuencia de su gran contenido en ácido silícico o en hierro, no se puede ya utilizar en la industria del aluminio; porque por una parte se consigue una facilidad especial de licuación de la fusión y por tanto un rendimiento aumentado de cobre bruto, y por otra parte la escoria ofrece un alto contenido de aluminio lixiviable, y finalmente el residuo de lixiviación tiene un contenido de hierro en extremo favorable para la fabricación de cemento Ferrari. De esta manera se puede elaborar, para obtener una valiosa alúmina, la bauxita que contenga  $SiO_2$  o Fe, que en otro caso carece de valor.

El proceso de fusión se realiza adecuadamente en un horno de pozo que se carga con la mezcla de marga de cobre, la combinación cálcica, el coque y la adición eventual. La proporción de los distintos materiales se elige adecuadamente de manera que pueda formarse silicato bicálcico, cuya transformación de la forma cristalina es la causa de la disgregación de la escoria (véase patente Borchers).

El mejor modo de regular la cantidad de aire durante el proceso de fusión es hacer que la atmósfera del horno sea reductora en todas partes. Se



159945

ha descubierto que es además conveniente enriquecer el aire añadiéndole oxígeno elemental, para obtener así una temperatura mas alta en la zona de fusión.

Para reforzar la acción reductora del gas, se ha demostrado tambien que es muy ventajoso introducir en el horno con el aire cierta cantidad de vapor de agua, en su caso mediante toberas especiales. La adición de vapor de agua tiene la especial ventaja de que actúa, por decirlo así, como termoregulador y permite evitar recalentamientos que en ciertas circunstancias podrían aparecer al emplear un aire enriquecido en oxígeno. Estos recalentamientos deben evitarse, porque se ha comprobado que las escorias que se recalientan durante la fusión, ya no se disgregan, sino que permanecen duras. Además de estas escorias, la alúmina no se puede lixiviar o se lixivia mal, incluso después de una trituración fina, porque ha aparecido en cierta medida una formación de carburo. El vapor de agua contrarresta el recalentamiento a consecuencia de su alto calor específico y de la formación de gas de agua que tiene lugar con admisión de calor. La adición de vapor de agua es especialmente ventajosa cuando, como combinación de calcio, se funde con la marga de cobre sulfato cálcico en forma de anhídrita o yeso. El gas de agua que se produce destruye rápidamente el sulfato, de modo que la formación de la escoria se puede hacer rápida y uniformemente y permite separar la masa el azufre



159945

del yeso, en parte en forma elemental y en parte como  $H_2S$  o  $CO_2$ .

El gas que se extrae del horno de pozo es adecuado como gas de calefacción, por su contenido en óxido carbónico e hidrógeno, y, si se emplea sulfato cálcico, por su contenido en azufre en forma elemental o en forma de combinaciones de azufre combustible. El azufre existente puede obtenerse en forma elemental o aprovecharse de otro modo. Por ejemplo se puede quemar el gas de escape, emplear los gases de combustión calientes para producir vapor y convertirlos luego en ácido sulfúrico.

También se puede conseguir en el horno cierta regulación de la temperatura volviendo al mismo una parte de los gases de escape, y en su caso insuflándolos en el horno mediante toberas especiales. De este modo aumenta el volumen del gas que pasa por la sección del horno, y tiene lugar una distribución uniforme del mismo en dicha sección. Además el ácido carbónico contenido en el gas actúa de igual manera que el vapor de agua, porque el ácido carbónico se disocia en la zona de fusión y en el coque formando  $CO$ , proceso endotérmico que provoca una estabilización de la temperatura del horno. Como es natural al propio tiempo se puede inyectar en el horno gas de retorno y vapor de agua, lo cual se realiza lavando con agua caliente el gas caliente residual que ha de volver al



159945

horno, de manera que se sature de vapor de agua y se introduzca de este modo en el horno.

La escoria que fluye del horno se deja convenientemente pasar al antecrisol, en el cual puede sedimentar el cobre bruto, mientras que se absorbe la escoria que sobrenada. Cuando la escoria se enfría se disgrega por sí misma en polvo fino, que prácticamente no contiene azufre. De este polvo, de gran contenido de aluminio, se puede lixiviar la mayor parte de la alúmina, al paso que el residuo de lixiviación se elabora para formar cemento.

La ventaja especial del presente procedimiento consiste en que en un solo proceso de fusión no solo se obtienen cobre bruto y escoria, sino que además la escoria obtenida se puede elaborar sencillamente y sin gastos para su trituración en productos de valor, y además se obtiene en una forma bien aprovechable azufre elemental o sus combinaciones.

- Ejemplo de realización -

Una mezcla de 1 t de marga de cobre de Gröditz (Baja Silesia) con 1,2% de Cu, 13% de  $Al_2O_3$  y 34% de  $SiO_2$ , con 2 t de anhídrita de 98%  $CaSO_4$  y 8,81 t de coque se fundió en un horno de pozo, haciéndose pasar el aire de insuflación con adición de oxígeno elemental a 25% de  $O_2$ . La cantidad de aire fué de  $2.400 m^3$  por t de marga de cobre cargada. El gas de



159945

escape contenía 24,2% de  $\text{CO}_2$ , 18,0% de  $\text{CO}$ , 4,4% de  $\text{COS}$  y  $\text{H}_2\text{S}$ , así como 64 g de azufre elemental por  $\text{m}^3$  y tenía un valor calórico inferior de 950 calorías. El -gas de escape se quemó y los gases de combustión se  
5 emplearon para calentar una caldera de vapor. Una vez que los gases de combustión hubieron cedido su calor en forma aprovechable en la caldera de vapor, se elaboraron para obtener ácido sulfúrico.

La fusión que salía del horno se dejó  
10 pasar al antecrisol y suministró por cada tonelada de marga 24 kilos de cobre bruto con 46,5% de cobre, lo cual, con respecto al proceso normal de fusión, significa un aumento de rendimiento de un 5%. Además se obtuvieron 1.666 kilos de escoria, que después de en-  
15 friarse se disgregó hasta el mas mínimo resto. Del polvo pudieron lixiviarse unos 100 kilos de alúmina en forma pura, lo cual corresponde a un rendimiento de 75% del  $\text{Al}_2\text{O}_3$  cargado. El residuo se quemó después de añadirle cal y dió un cemento de calidad excelente.

20 Esta solicitud que corresponde a la presentada en Alemania, el 10 de Diciembre de 1941, bajo el número K. 163.062 VI/40 a, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.



759945

----- N O T A -----

-----oOo-----

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de invención, en España, por VEINTE años, son los siguientes:

5  
10  
15  
20  
25

1ª. Un procedimiento para tratar marga de cobre o sustancias similares, por ejemplo, minerales de Cu-Ni, caracterizado porque la marga se funde en el horno de pozo y en atmósfera reductora con tal cantidad de una combinación de calcio y coque, en su caso con adición de un fundente, que por una parte se produce cobre bruto de fácil sedimentación, y por otra una escoria de licuación fácil, que al enfriarse se disgrega por sí misma, y el polvo de escoria así obtenido se elabora para obtener productos valiosos, como alúmina y cemento.

2ª. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1ª, caracterizado porque el aire se enriquece con oxígeno.

20

3ª. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1ª y 2ª, caracterizado porque al aire o al horno se añade directamente cierta cantidad de vapor de agua.

25

4ª. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1ª a 3ª, caracterizado porque una



159945

parte de los gases de escape se vuelve al horno, en su caso después de la correspondiente saturación con vapor de agua.

5 5a. Un procedimiento según se reivindica en el punto 1a, caracterizado porque como combinación de calcio se emplea sulfato cálcico para el proceso de fusión.

10 6a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 5a, caracterizado porque como fundentes se añaden a la mezcla de marga de cobre y la combinación de calcio, bauxita, arcilla o cenizas de caldera.

15 7a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 6a, caracterizado porque los gases de escape del horno de fusión se queman y se utilizan para producir vapor.

20 8a. Un procedimiento según se reivindica en los puntos 1a a 7a, caracterizado porque, si se emplea sulfato calcico, el azufre elemental o combinado contenido en el gas de escape se obtiene en forma de ácido sulfúrico.

9a. Un procedimiento para tratar marga de cobre.

25 Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

9 ENE. 1943  
Alberto de Elizaburu  
Por Poder