

SE.

174208



6

174208

MEMORIA DESCRIPTIVA

para una patente de invencion por veinte años en España, por: "Procedimiento de producción de metales relativamente volátiles por reducción de sus minerales en el horno eléctrico", a favor de la r.s. Union Minière du Haut Katanga, (Société congolaise à responsabilité limitée), residente en Bruxelles (Bélgica) 6-8, rue Montagne-du-Parc.-

. . . . .

Hasta ahora, los metales relativamente volátiles, como el plomo y el estaño han sido obtenidos de sus minerales oxidados o de productos intermedios por reducción en hornos tales como hornos de cuba, hornos de reverbero y hornos eléctricos. Estos, no obstante a todas las precauciones, ocasionan pérdidas elevadas de metal por volatilización, las escorias arrastran fácilmente gotitas de metal decantado y ocasionan consumos elevados de energía y gastos de explotación importantes.

Citaremos los ejemplos siguientes:

1) La reducción del mineral de plomo, hecha en el horno de cuba, da grandes pérdidas por volatilización y sufre irregularidades de marcha por solidificación de cortezas en el crisol, a causa de impurezas, como el cobre, contenidas en el mineral.

174208

-2-



2) El horno de cuba empleado para la reduccion del mineral de estaño ocasiona fuertes pérdidas de este metal por volatilizacion y por arrastre en la escoria.

5 3) El horno de reverbero empleado en la reduccion del mineral de estaño dá una gran pérdida de estaño por volatilizacion porque el metal acabado de reducir, en gran parte está expuesto a los gases mas calientes del horno. En este horno tienen lugar tambien importantes arrastres de estaño metálico en la escoria. Su entretenimiento es costoso, especialmente al reemplazar los materiales refractarios. En este horno, la reduccion del mineral de estaño se efectua por cargas y descargas sucesivas, impidiendo disfrutar de las ventajas de un funcionamiento continuo.

15 4) La reduccion del mineral de estaño se hace tambien en el horno eléctrico cerrado, del género Herault, utilizado generalmente en las fábricas de acero.

20 En este horno por calentarse la parte superior de la carga por la reflexion de la bóveda y por los gases calientes que están confinados por la misma, no se condensan suficientemente los metales volatilizados en las regiones mas calientes. Además, los electrodos rodeados por los gases confinados muy calientes, se calientan fuertemente y se consumen rápidamente. La parte superior del horno, por estar a temperatura elevada, disipa una cantidad importante de calor por irradiacion y en los gases que se calientan; de aquí resulta un gran aumento del consumo de energia. Se ha observado tambien que la estabilidad de marcha del horno es menor y que la escoria arrastra frecuentemente demasiado metal.

25 Todos estos inconvenientes de los procedimientos empleados hasta ahora son suprimidos por el empleo del horno eléctrico abierto mono o polifásico con cima de carga fria.

30 El presente invento utiliza para la producción de metales relativamente volátiles el procedimiento de reduccion en el horno

174208

-3-



eléctrico abierto que ya ha sido empleado hasta ahora unicamente para elementos relativamente poco volátiles o no volátiles tales como el manganeso, el silicio, el hierro, el cobalto, el cobre y el níquel.

5 Los metales relativamente volátiles que forman el objeto del presente invento son aquellos, cuya temperatura de volatilización a la presión de 760 m/m de mercurio va de 1500° a 2500° C y cuyo valor es suficientemente grande para que una pérdida por volatilización, aún de 2%, sea excesiva. Por ejemplo, para el estaño  
10 que es menos volátil que el manganeso, no se puede admitir más que una pérdida mucho menor porque su valor es mucho mayor.

El presente invento se aplica a todos los hornos eléctricos, donde la energía es desarrollada en el seno de la carga a tratar, como los hornos mono o polifásicos, de electrodos en línea o en triángulo, verticales, inclinados u horizontales.  
15

En todos estos hornos, la energía eléctrica es transformada en energía calorífica en el seno de la carga sólida. Los arcos que se iluminan entre las diversas partículas conductoras, así como el efecto Joule debido al paso de la corriente a través de los componentes de la carga, crean la energía calorífica necesaria a la fusión y a las reacciones químicas deseadas.  
20

Por el reglaje de la tensión es posible, para cada tipo de carga, el controlar la posición, tanto en altura, como en volumen, del hogar calorífico.

25 El principio del presente invento consiste en cubrir esta región de una altura de carga tal que su cima se mantenga a una temperatura suficientemente baja para permitir una condensación esencial de los metales útiles volatilizados, siendo al mismo tiempo suficientemente porosa para dejar filtrarse a los otros gases.  
30

Esta condición es realizada por el control del calibre de

74208

-4-



los componentes de la carga, así como por su estabilidad a las temperaturas inferiores a su punto de fusión.

A modo de ejemplo, la altura de la carga deberá ser tal que la temperatura máxima de la capa superior no sobrepase los 400° C.

5 La dimensión de los elementos de la carga está relacionada directamente con su espesor, con el fin de llenar las condiciones óptimas de porosidad, necesarias para la filtración de los gases, así como para la condensación de los productos útiles.

Los elementos más gruesos de la carga no sobrepasarán los 200 m/m y los elementos más finos permanecerán siendo superiores a 0,1 m/m; las proporciones relativas de estos elementos de dimensiones extremas, en cada caso deberán estar forzosamente limitadas por el grado de porosidad deseado en función del espesor de la capa filtrante.

15 La carga deberá tener una estabilidad suficiente, es decir, que todos sus componentes podrán sufrir una elevación de temperatura llegando hasta el punto de fusión sin sufrir transformaciones físicas o químicas brutales con emisión de grandes cantidades de gases. Esta condición es esencial para evitar toda perturbación en la capa filtrante distinta al descenso normal de los productos hacia la zona de fusión. Sin embargo es posible infringir esta regla a condición de que el peso de los gases emitidos por calentamiento y reacción en la zona de fusión, por lo tanto encima de los arcos, no sobrepase apenas 10% del peso de la carga.

20 El dimensionamiento de los elementos de la carga, así como su estabilidad pueden ser realizados conjunta o separadamente por operaciones de trituración, de aglomeración y de fritaje.

25 Con el fin de que la cima de la carga permanezca a una temperatura suficientemente baja para obtener el fenómeno de condensación deseado, el horno funcionará sin bóveda. En rigor se reemplazará esta última por una campana o un colector suficientemente

30

174208

-5.-



5 alejado de la cima de la carga para que la temperatura de ésta no sea influenciada. El espacio comprendido entre la cima de la carga y la campana deberá ser barrido natural o artificialmente por aire o gases fríos, pudiendo estar refrigerada la banasta misma por un medio cualquiera.

Las ventajas del presente invento son las siguientes:

10 1/ Se ha conseguido dominar casi totalmente las pérdidas por volatilización de los metales útiles. La volatilización inevitable de metales se reduce mucho y una instalación simple es suficiente para recuperarlos.

La retirada de una cantidad mínima de metales volatilizados y de materias recuperadas se simplifica mucho. De aquí resulta una mejor recuperación final y menores gastos de tratamiento.

15 2/ La marcha de un horno con arco cubierto por una carga de cima fría es mucho más estable y las pérdidas de metales por la escoria son mucho menores.

3/ La mayor estabilidad de marcha hace más fácilmente realizable la marcha continua con todas sus ventajas.

20 4/ Los electrodos del horno están rodeados principalmente por cargas frías o por gases fríos. De aquí resulta que su desgaste es mucho menor.

5/ La supresión de la bóveda y su sustitución eventual por una campana o un colector suficientemente alejado simplifica mucho la construcción del horno y disminuye el entretenimiento.

25 6/ El consumo de energía eléctrica es fuertemente disminuido.

30 7/ El fritaje de los elementos de la carga, destinado a poner ésta en estado de poder servir más eficazmente de filtro, mejora la operación metalúrgica aumentando la estabilidad de marcha, la recuperación de elementos útiles y disminuye el consumo de electrodos y de energía.

174208

- 6. -



8/ La disminución del consumo de energía y la regularidad de marcha permiten aumentar mucho la capacidad de un horno de potencia dada.

5 El presente invento ha sido aplicado con éxito a la producción de plomo de obra por reducción de minerales carbonatados, fritados en la máquina Dwight Lloyd. Esta reducción fue efectuada en un horno eléctrico monofásico con electrodos verticales y desprovisto de bóveda. La pérdida de plomo por volatilización no fue más que de 5%, mientras que por el procedimiento del horno de cuba, la misma era de 15%.

El contenido de plomo de la escoria fue de 2% solamente, contra 4% con el procedimiento del horno de cuba.

15 El procedimiento que forma el objeto del invento ha sido aplicado a la reducción de la casiterita en el horno eléctrico Secomet-Vastell teniendo dos electrodos verticales.

20 La bóveda de este horno había sido levantada por 1 M. sobre la carga. Los gases fueron aspirados por un exhaustor y rechazados dentro de una cámara de aspersión de agua. El aire frío entraba por los intersticios de las puertas de carga y contribuía así a mantener la cima de la carga fría. El estaño producido después de liquidación y refinado poseía la misma pureza que el obtenido en otro lugar, mediante el mismo mineral tratado en horno de reverbero, habiendo sufrido después la misma liquidación y el mismo refinado. La escoria de primera fusión no debía servir más que para un tratamiento subsiguiente. El consumo de energía es del orden de 950 KWH por tonelada de casiterita, comprendiendo este consumo la segunda reducción que es efectuada sobre la escoria de primera reducción. El levantamiento de la bóveda y la aplicación del procedimiento mencionado ha mejorado considerablemente la metalurgia. La volatilización de estaño que llegaba al 5% del peso de estaño introducido en el horno, ha sido reducida a 1,3%. Por la reducción del consumo de energía

25

30

174208

-7-



eléctrica, la producción del horno ha podido ser duplicada. Además, los hornos de reverbero que anteriormente efectuaban la reducción de la casiterita al precio de una fuerte volatilización y elevados gastos de explotación, han podido ser parados. El consumo de electrodos ha bajado de 11 kg. de carbono amorfo por tonelada de casiterita a 1,5 kg.

N O T A  
=====

La presente patente de invención comprende las siguientes reivindicaciones:

10 1.- Procedimiento de producción de metales relativamente volátiles por reducción de sus minerales en el horno eléctrico, caracterizado:

15 a) por dar a la carga de los minerales o de los productos intermedios una altura suficiente encima de la zona calorífica de los arcos para permitir una filtración de los gases al mismo tiempo que una condensación de los metales volátiles que se quiere recuperar.

20 b) por quitar la bóveda del horno o en levantarla suficientemente o demás en barrer la cima de la carga mediante un gas frío con el fin de facilitar la condensación de los metales volátiles que se quieren recuperar.

25 c) por controlar los elementos de la carga desde el punto de vista de sus dimensiones con el fin de cumplir las condiciones óptimas de porosidad necesarias para la filtración de los gases así como para la condensación normal de los productos útiles.

2.- " Procedimiento de producción de metales relativamente volátiles por reducción de sus minerales en el horno eléctrico".

Según se describe y reivindica en la presente memoria, la cual consta de siete hojas foliadas y escritas por una sola cara.

Madrid, 6 de Julio de 1946.