

191775

191775



P A T E N T E  
D E  
I N T R O D U C C I O N

por "PERFECCIONAMIENTOS EN, Y RELATIVOS A, LA PRODUCCION DE ZINC"  
a favor de la Firma inglesa THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIM-  
TED, domiciliada en LONDRES (Inglaterra), Basinghall Street, nº8.

- .. -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a perfeccionamientos en, y  
relativos a, la producción de zinc.

Esta producción es de zinc metálico desde minerales tostados,  
escorias y/o otros materiales que contengan zinc.

5 Un procedimiento de afortunado funcionamiento para la recupe-  
ración de zinc desde escorias conteniendo zinc en forma de óxido  
comprende la inyección de carbón pulverizado con aire a presión  
en un baño de escoria fundida; la primer reacción produce óxido  
de carbono con un poco de anhídrido carbónico; el CO reacciona  
10 con el óxido de zinc liberando zinc y formando mas CO<sub>2</sub>. El CO re-  
manente y el zinc son entonces completamente quemados por exceso



1 81775

de aire, produciendo óxido de zinc y además CO<sub>2</sub>. El óxido de zinc y gases así producidos son entonces enfriados pasándolos a través de un generador de vapor, y el óxido es recogido. El procedimiento es esencialmente una "hornada" como distinto de un procedimiento continuo. La escoria fundida es cargada en el horno, y después de un período de funcionamiento, la agotada escoria es descargada. Existen equipos para operar según este procedimiento tratando escoria de hornos de fundición de plomo conteniendo alrededor de un 16% de zinc y 2% de plomo. El zinc recuperado obtenido es del orden del 95%. La carga es principalmente escoria fundida; esta puede ser reemplazada en parte por escoria granulada, si es necesario, pero solamente a costa de aumentar el consumo de combustible.

El procedimiento antes indicado conduce a la separación del zinc como óxido de zinc. El objeto de esta invención es recuperar zinc metálico en lugar de óxido y la posibilidad de usar la escoria de horno para este fin há sido estudiada en su totalidad en esta invención.

Se há encontrado que, por la no adaptación del conocido procedimiento en el cual es usado aire a presión, puede ser obtenida una útil producción de zinc metálico, dado que con objeto de mantener la temperatura del baño de escorias debe usarse una cantidad de aire excediendo sustancialmente a la requerida para quemar el carbón a óxido de carbono; por lo tanto se forma mucho CO<sub>2</sub> el cual, cuando se enfrian los gases, y particularmente en el proceso de condensación, reoxida la mayor parte del vapor de zinc metálico libre a óxido de zinc por inversión de la reacción

$$\text{ZnO} + \text{CO} \longrightarrow \text{Zn} + \text{CO}_2 \quad (1).$$

La necesidad de exceso de aire, si la temperatura del baño há de ser mantenida, aumenta desde la dilución del óxigeno del aire



191775

inyectado por el contenido en nitrógeno inerte del propio aire, lo cual absorbe una gran proporción del calor generado.

En esta invención se há encontrado, que usando óxígeno, o una mezcla de gas rico en oxígeno, en lugar de aire, el contenido total de oxígeno del soplo en relación al contenido total de carbón del combustible puede ser reducido en tal extensión que no se forma CO<sub>2</sub> en cantidad apreciable alguna, sin decrecer la razón de evolución de calor a un punto en el cual cesen para equilibrar las pérdidas de calor y cesen de ser fluidas las escorias; y que con progresivo enriquecimiento del gas soplado en oxígeno la cantidad total de oxígeno necesaria para conservar la marcha del procedimiento puede ser progresivamente disminuida hasta por bajo de la requerida para la completa combustión del carbón a CO. Entonces el óxido de zinc en la escoria es reducido, o directamente por el carbón en exceso de acuerdo con la reacción,  $Zn + C \rightarrow Zn + CO$  (2), o parte por esta reacción (2) y parte por el CO de acuerdo con la reacción (1) siendo con ello reducido, el CO<sub>2</sub> producido, por el exceso de carbón así,  $CO_2 + C \rightarrow 2CO$  (3). El efecto resultante de operar con un exceso de carbón sobre la cantidad que puede ser justamente quemada a CO por el oxígeno del soplo, es impedir la producción de CO<sub>2</sub>, y cuanto mayor sea el exceso de carbón mas éxito se consigue en la producción de CO<sub>2</sub> impedido. Debido a la disminución de evolución de CO<sub>2</sub> también disminuye la extensión de inversión de la reacción (1) que como sabemos puede ocurrir durante el enfriamiento. Se hace así posible obtener una buena producción de zinc metálico en condensación.

El enriquecimiento con óxígeno de un soplo de aire (sin carbón suspendido) há sido propuesto en el caso de hornos de cúpula para producción de zinc.

En el procedimiento de acuerdo con esta invención, un soplo

191775

21



de gas conteniendo no menos de un 40% en volumen de oxígeno, el resto sustancialmente libre de  $\text{CO}_2$  y compuesto principalmente de gas inerte tal como nitrógeno, junto con carbón como combustible en polvo en un estado finamente dividido en suspensión en el soplo de gas, es soplado en un baño de escoria zinguífera fundida que puede contener otros materiales conteniendo óxido de zinc y fundentes adicionales, según se requiera, o/y carbón adicional, siendo la proporción molecular de carbón suspendido a oxígeno en el soplo mayor que dos, de suerte que el carbón está siempre presente en exceso suficiente en relación al oxígeno suministrado para excluir la formación de cualquier cantidad sustancial de  $\text{CO}_2$ .

Por este procedimiento es desarrollado vapor de zinc metálico mezclado con un gas conteniendo una alta proporción de óxido de carbono respecto a anhídrido carbónico; esta mezcla puede ser recogida con exclusión de aire, y desde su vapor puede ser condensado zinc como metal fundido en un condensador adecuado.

Las eficiencias de liberación de zinc y de condensación de vapor de zinc caen rápidamente con crecimiento de dilución del contenido de oxígeno de gas soplado, la concentración mínima de oxígeno en el gas soplado con el cual el procedimiento puede ser trabajado debe ser 40% según antes se estableció; y el gas soplado no deberá contener cantidad importante alguna de vapor de agua. Es preferible trabajar con soplo de gas constando de oxígeno de 98% de pureza, pero si vá a ser usada una concentración mas baja en oxígeno es adecuado aire enriquecido en oxígeno seco.

La eficacia del procedimiento depende de evitar indebidas diluciones, no solo del oxígeno en el gas soplado, sino también del vapor de zinc en los gases desarrollados, con gases inertes y absorbentes de calor o vapores y desde ello es deseable que, además del empleo de una alta concentración de oxígeno en el so-



191775

5 plo, deben estar secos los combustibles carbonáceos en el mismo y tener un cejo contenido en hidrógeno; amoco, hidrógeno y vapor de agua constituyen disolvente inútiles que abosrben calor por razón de sus capacidades térmicas, y también, en el caso de vapor de agua, a causa de que el calor es absorbido endotérmicamente en su reacción con el carbón.

Por esta razón, los combustibles adecuados para el procedimi-  
ento de esta invención son antracitas y combustibles carbonizados  
artificiales.

10 Por otra parte, cuando se trabaja con soplo consistente en oxígeno sustancialmente puro (98% de pureza, o mas) puede ser to-  
lerada alguna dilución de los productos de combustión. Por lo tan-  
to, cuando se opera con un soplo de oxígeno sustancialmente puro,  
es posible usar combustibles de hidrocarburos líquidos de los ti-  
15 pos pesados en los que la proporción de carbono a hidrógeno es elevada. Tales combustibles pueden ser usados bién, a causa de su fácil atomización en el soplo.

Un ejemplo de la aplicación de la invención es para producir  
zinc metálico desde la olenda de zinc tostada. El horno compren-  
20 de, esencialmente, un tanque provisto de toberas por debajo del nivel que ocupará al llenarlo de escorias, y, preferiblemente, próximas al fonuo. También se provee de un agujero de colada, o similar, a cuyo nivel há de ser extraida la escoria y un dispositi-  
vo de carga por el cual pueden ser introducidos los materiales  
25 sólidos sin admisión de cantidad importante de aire. Para la se-  
paración del vapor de zinc y gases hay una salida en la parte su-  
perior del tanque la cual conduce al condensador.

Para empezar la operación, se llena primeramente el tanque,  
parcialmente, con una carga de material granulado, o composición  
30 similar a la de la escoria líquida que será mantenida en el baño

191775



durante las subsiguientes operaciones. Combustible pulverizado, con gas rico en oxígeno, es soplado dentro a través de las toberas. Cuando se ha producido una coque de escoria fundida, comienza la operación formal. La carga puede consistir en mineral tostado, preferiblemente libre de polvo; o una escoria zinguífera, por ejemplo, desde un horno de fundición de plomo o una mezcla de mineral y escoria; alternativamente, puede ser usado un mineral que haya sido tostado y briqueteado; la carga puede también consistir en una mezcla de mineral oxidado o/y escoria y combustible carbonoso pulverizado en forma de briquetas. Se añade nueva carga de material fresco que puede estar caliente o frío, pero preferiblemente caliente a 800°C. o más, adición que se hace, o continuamente, o a cortos intervalos. Los materiales produciendo escoria tales como sílice o/y cal/sobre y encima de tal, como están presentes en el mineral y en el combustible pulverizado, pueden ser añadidos, según se requiera. El horno se pone lleno con una escoria conteniendo tal proporción de zinc como permite la alta relación de marcha continua con una eliminación económica. Es desarrollado vapor de zinc que es conducido al condensador. El proceso trabaja continuamente.

En el caso del mineral tostado que es briqueteado con material carbonoso, la reacción entre el oxígeno y el carbón en el sople sirve solamente para generar calor, proporcionando los requisitos de la reacción entre el óxido de zinc y el carbón en las briquetas de acuerdo con la reacción (2). Estas briquetas estarán formadas de suerte que ellas escorren y dispersen conforme el zinc es eliminado.

En el procedimiento para recuperación de zinc como metal, como ya se describió, el conjunto del baño de escoria será mantenido a composición constante, siendo el contenido en zinc bastante



191775

alto para permitir rápida separación del zinc pero bastante bajo para evitar excesiva pérdida por conducir sobre óxido de zinc con la escoria agotada.

5 En lugar del horno teniendo una sola cámara en la cual el conjunto de la escoria está contenido y puede volverse completamente mezclada, puede ser construido de suerte que la escoria fluya, o a través de un laberinto o a través de una sucesión de cámaras dispuestas en forma de que el contenido en zinc caiga, conforme la escoria fluye, desde el punto de carga al punto de colada. Esto  
10 puede permitir aumentar la velocidad de separación del zinc desde la escoria y disminuir el contenido en óxido de zinc de la escoria que fluye al exterior.

En ciertas circunstancias, el máximo de eliminación del zinc como metal, puede no ser económico, en cuyo caso la extracción del  
15 zinc como metal puede ser limitada, dejando algún óxido de zinc en la escoria agotada arrastrada fuera del baño, la cual puede entonces ser tratada para la extracción del zinc como óxido, por ejemplo, por un conocido procedimiento de la clase antes mencionada.

Si se cargan materiales conteniendo cualquier cantidad apreciable de cobre, plata, u otros metales similares, puede ser conveniente agregar un sulfuro conteniendo material, tal como sulfuro de  
20 hierro, a la carga lo cual dará motivo para la formación de una mata conteniendo cobre, plata u otros metales similares, los cuales se hundirán al fondo del baño y pueden ser retirados a través de un segundo agujero de colada en el fondo del baño, que en todo caso  
25 debe existir a fines de limpieza. Este segundo agujero de colada también permitirá retirar cualquier cantidad de hierro fundido que pueda formarse.

Se há encontrado que los gases, conforme abandonan el baño de  
30 escoria, están relativamente calientes, y que su calor sensible



1917

puede ser utilizado para efectuar otra reducción de zinc desde material desescorificado. Así, es conveniente alguna vez pasar los gases conteniendo zinc, conforme abandonan el baño y antes de que entren en el condensador, a través de una columna caliente de briquetas conteniendo mineral tostado y carbón, con ello algo de zinc es liberado por la reacción (2) a expensas de una caída de temperatura en los gases. Esta columna también tiene algún efecto beneficioso en filtrar fuera gotitas de escoria arrastradas en el gas.

10 Alternativamente, los gases, antes de entrar en el condensador, pueden ser pasados a través de una columna de coque. Esto ayuda a filtrar fuera gotitas de escoria y también sirve para reducir, por lo menos parcialmente, según la reacción (3) cualquier CO<sub>2</sub> que pueda ser formado por la reacción (1), no obstante el exceso de carbón en el soplo. A efectos de separación de cualquier cantidad de anhídrido carbónico, será usualmente necesario calentar el coque de otra manera que por los gases, por ejemplo, por medio de una corriente eléctrica, usando el coque como resistencia.

20 Para la completa comprensión de lo expuesto vamos a describir, a título de ejemplo limitativo, un tipo característico de horno para realizarlo, valiéndonos de las figuras de la adjunta lámina. En ella;

25 La fig. 1ª es una sección en elevación del horno a lo largo de su eje central longitudinal.

La fig. 2ª es una sección en elevación según la línea 3-3 que nos indica dos cortes en la fig. 1ª, y

La fig. 3ª es la vista de una sección en planta también según las líneas 3-3 de las figuras 1ª y 2ª.

30 En el horno ilustrado, un tanque para contener una balsa 2

191775



de escoria fundida tiene un fondo 4 resistente a la escoria, sólido y refractario, hecho, por ejemplo, de cerámica o material carbonáceo, tal como alúmina incrustada, grafito o carborundon, y paredes 5 huecas refrigeradas con agua en la parte baja de las cuales se acomodan las toberas 3. El tanque comprende una cala de carga 1 y el espacio colector de gases 8 en el horno sobre el nivel de la superficie del baño de escoria 2 está obturado desde la abertura de la cala de carga por una parte de la pared 5 que se sumerge hasta por debajo del nivel del baño. Las paredes del espacio 8 colector de gas son de material sólido refractario y están continuadas con una cima arqueada 10. Una prolongación del espacio colector de gas forma una campana de chimenea 9 con un suelo inclinado asegurando que la escoria arrastrada hacia adelante como salpicada y depositada en la campana, retrocede al tanque; y un conducto aspirante hacia abajo 11 conduce desde la campana 9 al condensador (no mostrado). El nivel del baño de escoria es conservado constante por un continuo desagüe cuya abertura está provista con una tubería 7 un taponado agujero de colada 6 en el fondo del tanque permite a cualquier porción de hierro fundido o mata que se forme ser arrastrada fuera como y cuando haga falta, y provee la limpieza y completo vaciado del tanque, cuando se necesite.

El invento, dentro de su esencialidad, puede ser objeto de variantes de detalle, siempre que no alteren las características primordiales del mismo, yá que, según antes indicamos, el caso de realización descrito lo há sido a título de ejemplo, no limitativo.

1917752



N O T A

Descrito el objeto de la invención, lo que se declara como no practicado ni puesto en ejecución en España, comprende las siguientes reivindicaciones:

5 1.- Perfeccionamientos en, y relativos a, la producción de zinc, cuya producción se refiere a la de zinc metálico desde escorias zínquíferas que pueden ser inicialmente enriquecidas, o/e intermitentemente en el curso de la operación, con minerales tostados escorias y otros materiales conteniendo óxido de zinc, caracterizados por el hecho de que, dentro de un baño de escoria fundida  
10 zínquifera es inyectado gas soplado conteniendo no menos del 40% de su volumen en oxígeno, estando el resto desprovisto de anhídrido carbónico, sustancialmente, y compuesto, principalmente, de gas inerte tal como nitrógeno, junto con combustible carbonáceo en un estado finamente dividido en suspensión en el gas soplado, pudiendo  
15 el baño de escoria fundida, como antes se indicó, contener otros materiales que tengan zinc en forma de óxido y fundentes adicionales, según se requiera, o/ y carbón adicional; siendo la proporción molecular del carbón suspendido en el soplo respecto al contenido en oxígeno del mismo mayor que dos, de suerte que esté  
20 siempre presente carbón en suficiente exceso en relación al oxígeno suministrado para excluir la formación de cualquier sustancial cantidad de anhídrido carbónico, siendo colectada la mezcla de gas-vapor desprendida del baño de escoria sin permitir que entre el aire en ella y llevada al condensador para condensar desde  
25 ella el zinc metálico.

2.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 1, caracterizados por el hecho de que, el combustible carbonáceo finamente dividido en suspensión en el gas soplado es un combustible sólido,

191775



tal como la antracita.

3.- Perfeccionamientos, según se reivindica en las 1 o 2, caracterizados por el hecho de que, el gas soplado esté sustancialmente libre de vapor de agua.

5 4.- Perfeccionamientos, según se reivindica en cualquiera de las precedentes, caracterizados por el hecho de que, el combustible carbonáceo finamente dividido suspendido en el gas soplado, está sustancialmente libre de hidrógeno.

10 5.- Perfeccionamientos, según se reivindica en cualquiera de las precedentes, caracterizados por el hecho de que, el gas soplado contiene, por lo menos, el 90% de oxígeno en volumen.

15 6.- Perfeccionamientos, según se reivindica en cualquiera de las precedentes, caracterizados por el hecho de que, el baño de escoria es sustancialmente conservado a composición constante completándola continuamente, o a intervalos frecuentes, con material nuevo de carga, siendo retiradas las escorias agotadas desde el baño, continuamente o a intervalos frecuentes.

20 7.- Perfeccionamientos, según se reivindica en la 6, caracterizados por el hecho de que, el material de carga nueva está en forma de briquetas y contiene, además de un material zingífero tal como mineral de zinc tostado u oxidado, o/y escorias zingíferas, por ejemplo, procedentes de un horno de fundición de plomo, un combustible carbonáceo pulverizado.

25 8.- Perfeccionamientos en, y relativos a, la producción de zinc.

Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de once hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara y de una lámina de dibujos.

Madrid, a 21 de Febrero de 1950.

THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED.

D.a.

JOSE ISENN MIRALLAS

P.

191775



21

Fig. 1.

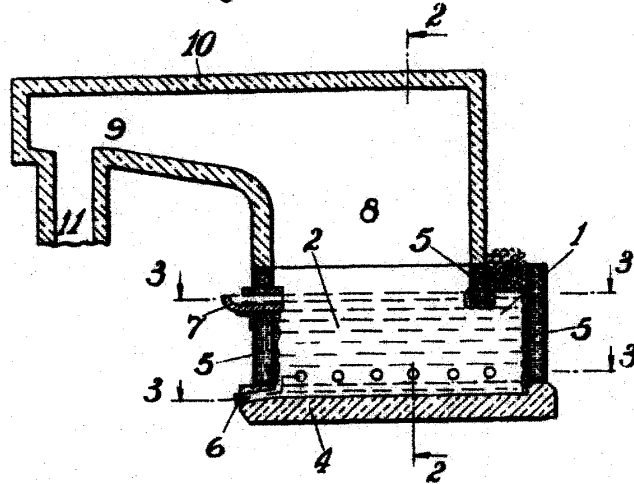


Fig. 2.

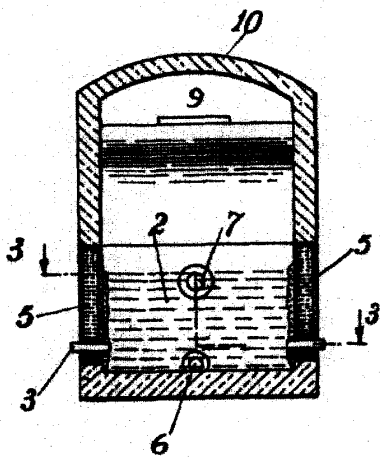
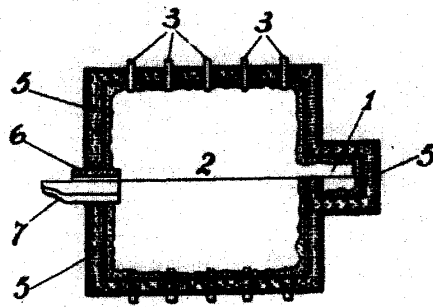


Fig. 3.



Escala variable

Madrid, a 21 de Febrero de 1950

JAIME ISERN MIRALLES

*[Handwritten signature]*