

Int. Cl.: C22B

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

por "UN METODO PARA LA CONDENSACION DE VAPORES DE CINCO EN PROCESOS TERMICOS DE REDUCCION", a favor de la firma británica METALLURGICAL PROCESSES LIMITED e I.S.C. SMELTING LIMITED que hacen negocios conjuntamente en las Bahamas bajo el nombre de METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY, residente en Trust Corporation of Bahamas Building, West Bay Street, Nassau, BAHAMAS.

= . =

## MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a la condensación de vapores de cinc producidos en procesos térmicos de reducción, por ejemplo, en el proceso de alto horno para cinc.

- En el proceso de alto horno para cinc, el vapor
5. de cinc que sale por la parte superior del horno es condensado haciéndolo pasar por un condensador por rociado de plomo, en el cual el vapor de cinc es puesto en contacto con un intenso rociado de gotitas de plomo fundido. Un condensador de rociado de plomo, visto esquemáticamente, es aproximadamente como una cámara rectan-
- 10.

gular, provista en un extremo de un conducto de entrada de gas de gran sección, este conducto formando generalmente pendiente hacia abajo hacia el condensador desde la parte superior del vientre alto horno, y provisto en el otro extremo de un conducto de salida de gas que incluye una parte vertical o casi vertical de apilado.

5.

El rociado intenso del plomo fundido dentro del condensador por rociado de plomo es generado de algún modo adecuado, por ejemplo, por una serie de hélices rotativas sumergidas en uno o varios charcos de plomo en fusión, en un determinado número de etapas separadas.

10.

El cinc es condensado por medio de una pulverización de plomo fundido, y el plomo fundido que contiene el cinc condensado fluye desde el condensador a través de una compuerta de corriente inferior a un sumidero conocido por el nombre de pozo de bomba, desde donde es transferido por una bomba adecuada a una reguera refrigerada alargada. El plomo es enfriado parcialmente durante su paso por la reguera, por ejemplo, por refrigeradores por inmersión y el metal fluyente, de ser

15.

una solución de una sola fase de cinc en plomo, al ser transferido a la reguera desde el sumidero se convierte en un sistema de dos fases de (1) cinc conteniendo un poco de plomo en la parte superior, encima de (2) plomo

20.

que todavía contiene algo de cinc. Este sistema plomo/cinc de dos fases de metales en fusión es admitido en un separador y el cinc es recuperado del mismo. El plomo enfriado es devuelto al condensador por una reguera corta, una vez más por medio de una compuerta de flujo

25.

inferior.

El calor sensible de los gases de entrada en el condensador es transferido parcialmente al plomo fundido y se establece un equilibrio térmico en el sistema. Los factores que determinan las temperaturas en cada extremo del condensador son la temperatura de entrada del gas y la temperatura del plomo que abandona el separador. Hay poca latitud para variar estas temperaturas, ya que están determinadas por los requerimientos para una operación eficaz del vientro del alto horno y del sistema separador.

La eficiencia de este tipo de sistema condensador puede ser determinada midiendo la cantidad de cinc arrastrada por los gases fuera del condensador. En los sistemas convencionales, hasta alrededor de 9% del vapor de cinc que entra en el condensador no es recuperado, siendo así la eficiencia del condensador de esta clase tan baja como el 91%.

En uno de los aspectos de la presente invención, está aportada un método para condensar el vapor de cinc, que comprende el poner los gases calientes que contienen vapor de cinc en contacto con una pulverización de gotitas de plomo en fusión dentro de un condensador de múltiples etapas, con recirculación del plomo en fusión, con lo cual la temperatura del plomo en una etapa intermedia del condensador de etapas múltiples es controlada para que esté dentro de la gama de 475 a 515 °C.

La presente invención, en otro aspecto, aporta un aparato para condensar el vapor de cinc que comprende

- un condensador de etapas múltiples que incluye una cámara de condensador dividida en una serie de etapas, medios para generar una pulverización de gotitas de plomo en fusión dentro de cada una de las etapas de la cámara del condensador,
5. un sistema de recirculación para transportar plomo fuera de la cámara del condensador a través de un sistema refrigerador y otra vez a otra parte de la cámara, y un conducto adicional de transferencia de plomo para transferir plomo relativamente caliente a una etapa intermedia de la cámara del condensador para aumentar la temperatura del plomo en la mencionada etapa intermedia para que esté dentro de la gama de 475 a 515° C.
- 10.

- Así, controlando la temperatura del plomo en fusión dentro de una etapa intermedia de un condensador de etapas múltiples, es posible aumentar la eficiencia de condensación del sistema.
- 15.

Preferiblemente, la temperatura del plomo en fusión en la etapa intermedia está entre 480 y 510 °C.

- Preferiblemente, la etapa intermedia en la cual es controlada la temperatura es la etapa que sigue inmediatamente a la etapa en la cual los gases calientes conteniendo cino en forma de vapor se ponen la primera en contacto con el plomo en fusión.
- 20.

- En una disposición particularmente preferida, el control de la temperatura del plomo puede ser realizada provyendo una abertura en una pared deflectora que divide la primera etapa del condensador en la cual los gases calientes se ponen primero en contacto con el plomo en fusión de la etapa intermedia, y provyendo un conducto
- 25.

- o conductos adyacentes a la pared defleitora en el lado de ésta que está oncarado hacia la primera etapa del condensador, el (los) conducto(s) estando provisto(s) para transportar plomo fundido a la abertura de la pared de compuerta. El plomo fundido lanzado contra la pared defleitora por la hélice o las hólíoes en la primera etapa es recogido en el (los) conducto(s) y es dirigido a través de la abertura en la pared defleitora a la etapa intermedia del condensador.
- 5.
10. En otra disposición, el control de la temperatura del plomo puede ser realizado suministrando plomo relativamente caliente en la etapa intermedia del condensador. Este plomo caliente puede ser parte del que sale de la primera etapa, es decir, la etapa en la cual los gases calientes entran primero en contacto con el plomo en fusión, recirculado por medio de una bomba de sumidero.
- 15.
20. En otra disposición posible, el control de la temperatura del plomo puede ser realizado transfiriendo algo del plomo del refrigerador, ya enfriado para el suministro a la última etapa del condensador o ya en la misma a una etapa anterior del condensador, con lo cual se aumenta la temperatura en la etapa intermedia del condensador en virtud del flujo disminuido de plomo de refrigerador en el mismo. El plomo de refrigerador transferido es preferontamente el que sale de las reguoras refrigeradoras después de haber sido recirculado desde la etapa en la cual los gases calientes se ponen primero en contacto con el plomo en fusión. El plomo enfriado
- 25.

para esta transferencia pueden ser obtenidos de modo conveniente después de la separación del contenido de cinc.

La invención será descrita con más detalle, a título de ejemplo, haciendo referencia a los planos adjuntos, en los cuales:

5.

La figura 1 es una vista esquemática en planta de un condensador rociador de plomo;

10.

La figura 2 es una vista esquemática lateral de una parte de un condensador por rociado de plomo y representa una forma particular del conducto para la transferencia de plomo entre etapas adyacentes del condensador;

Las figuras 3 y 4 son secciones hechas a través de las líneas A-A y B-B respectivamente de la figura 2;

15.

La figura 5 es una vista lateral que ilustra la posición del conducto de la figura 2.

20.

El condensador representado en la figura 1 comprende una cámara rectangular con una entrada de gas 1 y una salida de gas 2. El condensador está equipado con cuatro hélices indicadas A, B, C y D y la parte interior del condensador está dividida en tres etapas por deflectores verticales 6 y 7 que sirven para romper la corriente de gas dentro de la cámara del condensador.

25.

La etapa en que están situadas las hélices A y B es designada como primera etapa, aquella en que está situada la hélice C es designada como etapa intermedia y aquella en que está situada la hélice D es designada como etapa final.

Las hélices A, B, C y D están inmersas en charcos de plomo fundido y son utilizadas para lanzar hacia lo

alto una intensa pulverización de gotitas de plomo en fusión al interior del condensador. El plomo fundido que sale del condensador fluye a través de una compuerta de flujo inferior en un pozo de bomba 3, desde el cual el

5. plomo es transferido por medio de una bomba adecuada 8a a una reguera alargada 4 conteniendo medios refrigerantes 4a. Al enfriarse, una capa de cino se separa sobre la superficie del plomo fundido y el cino es separado en un separador 5, siendo devuelto el plomo enfriado a la
10. cámara del condensador por medio de una reguera corta 11 a través de una compuerta de flujo inferior.

- En una disposición particular, el control de la temperatura del plomo en la etapa intermedia puede ser realizado colocando una segunda bomba de caudal variable
15. 8 en el pozo de bomba 3, y conectándola por medio de una reguera corta 9 que pasa a la etapa intermedia del condensador. Alternativamente, algo del plomo en fusión podría ser dirigido desde los extremos corriente arriba de la reguera principal 4, antes del enfriamiento, pero
20. el empleo de una segunda bomba es más fácil de controlar. Así, en esta disposición, plomo relativamente caliente puede ser transferido directamente a la etapa intermedia.

- El control de la bomba puede ser realizado de
25. varios modos, por ejemplo, provoyendo un dispositivo sensor de temperatura en el condensador y en el pozo y ajustando automáticamente la velocidad de la bomba. Alternativamente, el control de la bomba puede conseguirse por sencillos ajustes manuales de la velocidad

de la bomba según las indicaciones de un detector de lectura directa de temperatura situado en la etapa intermedia.

5. En una disposición alternativa, el plomo puede ser transferido desde la reguera de retorno 11 corriente abajo del separador 5 por medio de una reguera 10, de modo que plomo relativamente frío es adicionado a la primera etapa del condensador. El flujo reducido de plomo relativamente frío en la etapa intermedia hace que aumente la temperatura en esta etapa. Plomo refrigerado también podría ser concebiblemente bombeado desde la parte de corriente arriba del separador 5 o incluso directamente desde la etapa final a la primera etapa del condensador.

10. Aunque las dos disposiciones que se acaban de describir son posibles realizaciones prácticas, se prefiere mucho más efectuar el control de la temperatura del plomo por medio de la disposición representada en las figuras 2 a 5.

20. En la disposición representada en las figuras 2 a 5, el deflector vertical 7, que se extiende entre el techo 12 y el piso 13 del condensador, está provisto de una abertura 14 situada céntricamente. Dos conductos haciendo pendiente hacia abajo 15 están fijados a la pared del deflector 7 en el lado de la misma enarado hacia la primera etapa del condensador. Hay provista una canaleta 16 en el extremo más bajo de cada conducto 25. 15 para ayudar a dirigir el plomo en fusión a través de la abertura 14. Hay provistas placas curvadas guiar el

plomo que fluye del extremo más bajo de cada conducto hacia las canalotas 16, de modo que se consigue un flujo uniforme de plomo desde los conductos a través de la abertura de la pared del deflector 7. Un deflector vertical final 17 viene provisto en el extremo más alto de cada conducto para dirigir la corriente de plomo al interior de los conductos. El plomo en fusión lanzado contra la pared del deflector 7 por las hélices situadas en la primera etapa del condensador es recogido en los conductos 15 y es dirigido a través de la abertura 14 en la pared defletores a la etapa intermedia del condensador. Tipicamente, los conductos 15 pueden tener aproximadamente 15 cms de profundidad y los defletores finales verticales 17 pueden ser de una profundidad similar.

En la disposición representada en las figuras 2 a 5, el ajuste de temperatura se efectúa así por transferencia directa de plomo caliente desde la primera etapa del condensador a la etapa intermedia más fría. La temperatura óptima en la etapa intermedia es de 510 °C, es decir aproximadamente 45° más alta que la alcanzable en un condensador convencional por rociado de plomo. Ha sido encontrado posible aproximarse a la temperatura óptima en la etapa intermedia del condensador rociando entre 1500 y 2000 toneladas por hora, preferiblemente alrededor de 1800 toneladas por hora, de plomo fundido entre la primera etapa y la intermedia.

Es posible aplicar calefacción auxiliar a la etapa intermedia del condensador, por ejemplo, disponiendo un quemador debajo de la etapa intermedia. Adicionalmente,

la etapa intermedia puede ser revestida de material termoaislante para retener su calor.

- Para condensar cinc de un alto horno con una superficie de vientre de  $17,2 \text{ m}^2$  puede utilizarse o bien un solo condensador o un par de condensadores para condensar el cinc de una corriente de gas dividida. La velocidad de circulación usual de plomo para el condensador único es de alrededor de 3000 toneladas por hora para el vientre especificado o, alternativamente, cuando son utilizados un par de condensadores, la velocidad de circulación para cada uno está en el sector de las 1500 toneladas por hora de plomo fundido.

- Con referencia a la figura 1, la distribución normal de las temperaturas del plomo es la siguiente (es decir, sin recirculación entre etapas):

15.	Hélice A -	aproximadamente 600 °C
	Hélice B -	aproximadamente 520 °C
	Hélice C -	aproximadamente 465 °C
	Hélice D -	aproximadamente 450 °C
20.	Pozo de bomba -	aproximadamente 560 °C

- En el caso de un condensador grande que haga circular 3000 toneladas por hora de plomo fundido, una velocidad de recirculación de 1800 toneladas por hora entre las etapas primera e intermedia da como resultado un aumento de la temperatura del plomo en la etapa intermedia hasta aproximadamente 495 a 500 °C.

En tanto que la invención ha sido descrita anteriormente haciendo referencia a un condensador por rociado de plomo conteniendo cierto número de hélices ro-

- tativas, la presente invención es igualmente aplicable al tipo de condensador por rociado descrito en la patente británica del solicitante de la presente N<sup>o</sup> 1359677, en la cual pares de toberas están distanciados a lo largo del techo del condensador para producir pulverizaciones por el choque mutuo de corrientes de plomo fundido.

= . =

REIVINDICACIONES

10. Descrito el objeto del presente invento, se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la solicitud de patente británica n<sup>o</sup> 44066 del 11 de Octubre de 1974.
15. 1.- Un método para la condensación de vapores de cine en procesos térmicos de reducción, comprendiendo el poner en contacto gases calientes conteniendo vapores de cine con una pulverización de gotitas de plomo fundido dentro de un condensador de etapas múltiples, con recirculación del plomo fundido, caracterizado por el hecho de estar controlada la temperatura del plomo en una etapa intermedia del condensador de etapas múltiples para que esté dentro de la gama de 475 a 515<sup>o</sup> C.
20. 2.- Un método según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de estar controlada la temperatura del plomo en la mencionada etapa intermedia para que esté dentro de la gama de 480 a 510 <sup>o</sup>C.
25. 3.- Un método según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por el hecho de ser la mencionada etapa in-

termedia la etapa que sigue inmediatamente a la primera etapa en la cual los gases calientes conteniendo vapor de cinc se ponen primero en contacto con el plomo en fusión.

5. 4.- Un método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la temperatura del plomo en la mencionada etapa intermedia es controlada alimentando plomo caliente desde la mencionada primera etapa a la dicha etapa intermedia por medio de un conducto (14, 15, 16) pasando a través de una pared deflectora (7) que separa las mencionadas etapas primera e intermedia.
10. 5.- Un método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de ser controlada la temperatura del plomo en la etapa intermedia mencionada suministrando plomo relativamente caliente a la mencionada etapa intermedia del condensador.
15. 6.- Un método según la reivindicación 5, caracterizada por el hecho de formar parte el mencionado plomo relativamente caliente del que sale de la primera etapa del condensador mencionada.
20. 7.- Un método según la reivindicación 6, caracterizado por el hecho de ser recirculado el plomo caliente que sale de la mencionada primera etapa por medio de un pozo de bomba (3) hacia la mencionada etapa intermedia.
25. 8.- Un método según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de ser controlada la temperatura del plomo en la mencionada etapa intermedia transfiriendo algo del plomo más frío ya enfriado para el suministro a una etapa anterior del condensador, o que ya esté en

la última etapa, con lo cual la temperatura del plomo en la mencionada etapa intermedia es aumentada en virtud de la disminución del flujo más frío en la misma.

5. 9.- Un método según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de ser el mencionado plomo más frío el que sale de las regueras refrigeradoras (4) después de ser recirculado desde la mencionada primera etapa del condensador.

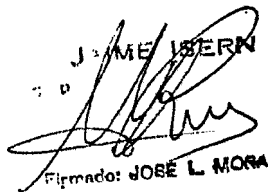
10. 10.- Un método para la condensación de vapores de cinc en procesos térmicos de reducción.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 13 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola cara y acompañadas de los dibujos reglamentarios.

15.

Madrid, a 10 Octubre 1975

P.a.

J. L. MORA  
  
Firmado: JOSÉ L. MORA

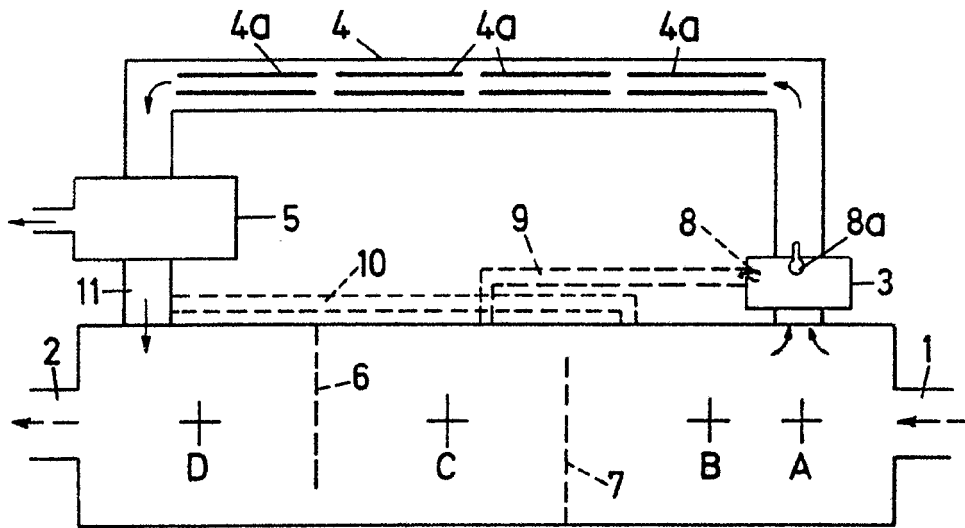


FIG. 1.

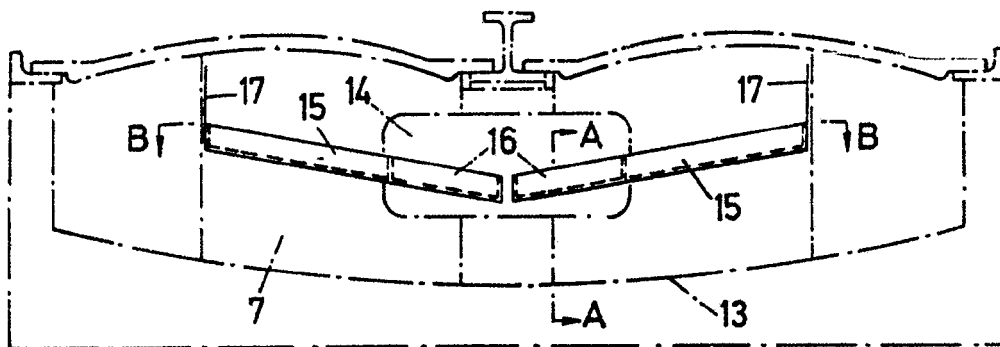


FIG. 2.

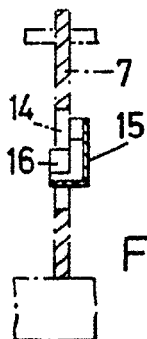


FIG. 3.

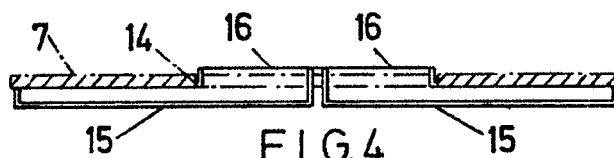


FIG. 4.

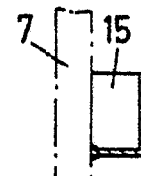


FIG. 5.

Madrid, a 10 OCT. 1975  
p.a.

JAIMÉ IBARRA