



ESPAÑA

|         |                            |         |
|---------|----------------------------|---------|
| (19) ES | (11) NUMERO<br>425.684     | (10) A3 |
| (21)    | (22) FECHA DE PRESENTACION |         |

PATENTE DE INTRODUCCION

|                          |   |
|--------------------------|---|
| (17) FECHA DE PUBLICIDAD | (51) CLASIFICACION INTERNACIONAL<br>F27B 1/16, 1/20 // C 22 B 13/00 |
|--------------------------|---|

(14) TITULO DE LA INVENCION

PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACION DE HORNOS METALURGICOS.

(15) PATENTE EXTRANJERA O OTRA FUENTE DE INFORMACION

(13) SOLICITANTE (S)

AMERICAN SMELTING AND REFINING COMPANY.

(14) DOMICILIO DEL SOLICITANTE

120 Broadway, New York, EE.UU. de A.

(16) INVENTORES

(17) ABOGADO

(18) REPRESENTANTE

D. Jaime Gómez-Acebo y Modet.

PATENTE DE INTRODUCCIÓN

Ref. Case 1379

=====

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACION DE HORNOS METALURGICOS.

=====

*Solicitante:* AMERICAN SMELTING AND REFINING COMPANY,  
Entidad norteamericana, residente en 120 Broadway,  
New York, EE.UU. de A.

=====

Esta invención se relaciona con un nuevo procedimiento para la operación de hornos metalúrgicos, concretamente hornos metalúrgicos y, mas particularmente, con la sangría de escoria y de plomo metálico, de un alto horno convencional para plomo.

5

En una práctica de los altos hornos conven-

bionales, para plomo, la escoria fundida se retira por un agujero de sangría situado arriba del crisol y debajo del nivel de lastoberas. El agujero de sangría está tapado con material refractario. Para purgar ó sangrar el horno, el material refractario se barrena mediante una barra de acero, de sangría, que permite que fluya hacia afuera la escoria fundida. Durante la sangría, es necesario romper continuamente las costras que se forman en derredor del agujero, para mantener el flujo de escoria fundida. Después de la sangría, el agujero se cierra con un tapón refractario. En algunos casos el plomo fundido sale por el mismo agujero de sangría, junto con la escoria; en otros casos el plomo se retira separadamente, por ejemplo mediante el pozo convencional para plomo.

En todo caso uay que repetir frecuentemente este procedimiento de sangría -en algunos casos tan frecuentemente así como cada seis minutos, día y noche, por la duración de la operación de fundición. Consume muchas horas de trabajo y grandes cantidades de barras de acero, de sangría. También consume grandes números de lanzas de oxígeno, que hay que usar para barrenar los agujeros de sangría cuando la barra usual de sangría no abra el agujero.

El objeto de la invención es el de proveer un método para la sangría continua tanto de metal fundido como de escoria fundida, del horno, para eliminar así la antedicha sangría costosa y repetida, detallados mejor según los dibujos adjuntos.

Otras características de la invención serán mas evidentes por la siguiente descripción al considerarse junto con los siguientes dibujos, en los cuales:

La Fig. 1 es una elevación semi-diagramática, tomada desde un extremo, de un alto horno típico al cual se ha

aplicado la invención, habiéndose omitido de este Figura el crisol o marmita para plomo;

5. La Fig. 2 es una elevación lateral semi-diagramática de una mitad del alto horno mostrado en la Fig. 1, junto con la bahía de sangría y aparatos auxiliares usados con la misma;

10. La Fig. 3 es una sección vertical amplificada, tomada por la línea 3-3 de la Fig. 1 y mostrando la bahía de sangría e ilustrando los diversos niveles del baño, en la bahía de sangría usados con las diversas presiones de corriente; y

La Fig. 4 es una vista delantera amplificada de la bahía de sangría, mostrando la forma de la muesca estrecha y profunda de vertimiento (sin el vertedero).

15. En los dibujos anexos y en la descripción que forma parte de esta especificación, se hace cierta exposición específica de la invención, para fines de explicación, pero se comprenderá que los detalles pueden modificarse, en varios de sus aspectos, sin desviarse del aspecto general de la invención.

20. El alto horno, usado para ilustrar la invención, es, en gran parte, de construcción convencional y por lo tanto no se describirá en detalle. Su forma general es la de una columna vertical, alargada en sección transversal horizontal. Comprende el tiro usual 10, forrado con ladrillo refractario; 25. tiene una abertura superior de carga 11 y un atalaje metálico 12, enfriado con agua, debajo del tiro. El atalaje tiene unas hileras de toberas 13, sobre ambas paredes laterales y sobre ambas paredes de extremo, debajo de las cuales está situado un espacio 14 para escoria, como después se explicará más ampliamente. Sólo la hilera central de las toberas se ha indica

30.

do con 13, en la Fig. 3, puesto que no hay visible ninguna tobera en esta Figura. Debajo del átalaje 12, está el crisol 48. En la pared de extremo hay un bloque de sangría 15, de hierro colocado y enfriado con agua, debajo del cual está la

5. abertura 16 en el vientre. La abertura en el vientre comunica con la bahía de sangría 17, como después se explicará más detalladamente.

Un manómetro de presión 18, que da lecturas en gramos por centímetro cuadrado de presión, está fijado al tubo

10. de alimentación 19, que suministra aire comprimido a las toberas. El volumen de aire suministrado al tubo de alimentación y, por lo tanto, también la presión de aire sobre el tubo de alimentación, pueden ser variados por el operador del horno, de una manera bien conocida. La presión de la corriente,

15. dentro del horno, variará mucho debido a diversas causas que después se discutirán. En todo caso la lectura del manómetro de presión es una medida de la presión presente efectivamente dentro del horno, y se acostumbra hacer referencia a la lectura de presión, en el manómetro de presión, como la "presión de corriente". El soplador de succion usual (no ilustrado) se

20. aplica al extremo superior del horno, para el retiro de los productos gaseosos. El efecto del soplador de succion, sobre la presión de corriente, es prácticamente nulo, y no se tomará en cuenta en la presente exposición.

La bahía de sangría 17 tiene una muesca profunda 20

25. en su pared delantera 19. La muesca 20 está cerrada por un vertedero 23, de material refractario, el cual puede quitarse, totalmente o en parte, para ajustar la altura de la presa. La corriente 24, que rebosa al vertedero o presa, cae dentro de

30. un primer asentador o separador 25, como después se discutirá

La parte superior de la bahía 17 tiene una cubierta aislada 35 a través de la cual está dispuesto un quemador de gas 36, cuya flama puede dirigirse sobre el material dentro de la bahía para impedir que se congelen la escoria y el metal fundidos.

5.

El primer asentador 25 separa la escoria del metal de una manera bien conocida. El metal fundido más pesado fluye desde un agujero de sangría, en la parte inferior del primer asentador 25, pasando por la artesa 26 y dentro del crisol 27 para plomo. La escoria fluye desde la parte superior del primer asentador 25 pasando por la artesa 30 y dentro de un segundo asentador 28, en el cual se realiza una separación -- adicional. La escoria más ligera, procedente de la parte superior del segundo asentador 28, fluye por la artesa 31 y entra al crisol 29 para escoria.

10.

15.

El crisol 29, para escoria o se lleva a un lugar para escoria de desecho o bien a una planta para tratar la escoria adicionalmente, si ésta contiene más valores. El segundo asentador 28, con el material más pesado recogido debajo de la artesa 31, se retira, de tiempo en tiempo, para que su contenido pueda usarse como parte de la carga para el alto horno.

20.

Se aplica una estufa 33, dotada de un quemador de gas 34, sobre la artesa 30, para mantener el baño en estado fundido. Un capuchón 32 está aplicado sobre la artesa 31 y sobre el crisol 29 para escoria, para retirar vapores. Un capuchón 40 rodea a la corriente descendente 24, para retirar vapores.

25.

La bahía de sangría 17 es para el objeto de sangrar, continua y simultaneamente, metal fundido y escoria fundida, del horno. Comprende una antecámara situada en una posición

30.

- tal que el material fundido fluye a través de la abertura 16 en el vientre y sube, dentro de la bahía, hasta una altura - tal que se contraresten las fuerzas dentro del horno, La abertura 16, en el vientre, se hace suficientemente grande para -
5. garantizar el libre flujo del material fundido a través de la misma. Por estar sumergida en el material fundido, la abertura en el vientre no puede cerrarse por congelación de la escoria o del metal. Como está ilustrado, la bahía de sangría 17 está instalada en el extremo del horno, pero puede instalarse también al lado del horno, según convenga para operaciones subsecuentes.
- 10.

- La bahía de sangría 17 está construida con planchas de acero al fondo 37 y por dos lados, 38, y está asegurada en forma apropiada a la armazón del horno. El frente de la bahía
15. comprende una pared hueca 19, conteniendo un espacio interior para agua, y tubos de toma y de salida, 41 y 42, para la circulación de agua. La pared 19 contiene la muesca vertical y profunda 20, que está rodeada, por su extremo inferior y por dos lados, por el espacio para agua; los lados de la muesca
20. 20 están ahusados. Los dos lados 38 y el fondo 37 de la bahía 3están forrados con ladrillo refractario, como en 43. El declive de la pared delantera 19, de la bahía, prevee un espacio libre, para la libre caída de la corriente 24, que se - vierte sobre el vertedero 23; y el enfriamiento, con agua, de
25. la pared delantera, ayuda a proteger el material del vertedero 23, contra las temperaturas altas del material fundido. Esta pared de fondo 37 se muestra horizontal pero, si se desea, puede ir en declive, hacia abajo, desde la abertura 16 en el vientre, a fin de facilitar el flujo del baño al descargarse
30. el horno.

El vertedero 23 se hace preferentemente en ladrillo refractario excepto en su parte superior 22 que preferentemente se hace de una mezcla de adobe y arcilla refractaria. El ladrillo refractario es más resistente que la mezcla y es igualmente fácil de tirar, en caso de emergencia. La mezcla de adobe y arcilla refractaria se emplea para hacer variaciones secundarias en la altura del vertedero.

La altura de la antebahía 17 y de la muesca profunda 20 tiene que ser suficiente para permitir una variación grande en las presiones de corriente, por ejemplo desde 0 hasta 352 gramos o más, por centímetro cuadrado. La altura del vertedero 23 puede alterarse rápidamente, con quitar o con agregar material refractario a cualquier punto en la altura de esta muesca profunda, a fin de fijar el nivel del baño en la bahía y dentro del horno, como después se explicará más detalladamente. La altura de la antebahía 17 también tiene que ser suficiente para proveer espacio de combustión para el quemador de gas 36.

El bloque de sangría 15 tiene la abertura 16 en el vientre, debajo del mismo. En la práctica, en el horno ilustrado, se han obtenido buenos resultados con hacer la abertura en el vientre aproximadamente de 20.32 cm. de ancho por 16.51 cm. de altura. Esta abertura 16 está situada en la pared de ladrillo refractario del crisol 48 que sustenta las camisas de etalaje 49 y el bloque de sangría 15. La parte inferior del bloque de sangría 15, que define el borde superior de la abertura en el vientre, está a 33.02 cm. de la línea central horizontal de las toberas 13. El espacio 14 para escoria constituye el espacio entre las toberas 13 y el borde superior de la abertura 16 en el vientre (línea 54). Las ca-

misas adyacentes 49 están conformadas para acomodar el bloque de sangría 15, como se muestra en el dibujo.

- El bloque de sangría 15 tiene una abertura de sangría 53, de emergencia, ésta puede ser de un diámetro de 10.16
5. cm. al exterior, estando ahusada hasta 7.62 cm. al interior - del horno, como se indica. Este agujero 53 está tapado, normalmente, con una mezcla de adobe y arcilla refractaria, y se emplea sólo en caso de que la escoria no fluya fácilmente por la abertura en el vientre, como al ponerse en operación el al
10. to horno después de un paro prolongado del mismo. Al fluir la escoria a través de esta abertura de sangría 53, la abertura 16, en el vientre, se abrirá luego, después de lo cual el operador tapa el agujero de sangría 53. Entonces el agujero de - sangría permanece tapado y puede no usarse sino hasta ocurrir
15. otro paro prolongado. El serpentín 50, enfriado con agua y formado a colada dentro del bloque 15, lo mantiene a baja temperatura y protege el tapón.

- Para facilitar la comprensión de la operación de - esta invención, se considerará la relación entre la gravedad
20. específica, el tonelaje y el volumen, tanto de la escoria como del metal. Una producción típica, del alto horno ilustrado, es aproximadamente de 150 toneladas de metal de plomo y unas 500 toneladas de escoria, por jornada de 24 horas. No se produce ninguna cantidad apreciable de mata o speiss. La gra-
25. vedad específica del metal de plomo variará, por supuesto, según las impurezas presentes pero, a fin de simplificar la explicación, puede calcularse como 10.6. La gravedad específica de la escoria también variará según la composición pero para fines de explicación puede calcularse como 3.23. Tomándose en
30. consideración los tonelajes relativos y la gravedad específi-

ca relativa, del plomo metálico y de la escoria, se verá que se produce, por volumen, aproximadamente diez veces la cantidad de escoria que de metal de plomo.

5. Las dimensiones transversas internas, del horno ilustrativo, en el espacio para escoria, con aproximadamente de 1.524 metros por unos 6.096 metros, lo cual da una sección transversa aproximadamente de 9,29 metros cuadrados. El interior de la antebahía 17 es aproximadamente de 43.18 cm. de ancho por unos 83.82 cm. de largo, lo cual da una sección transversa horizontal aproximadamente de 0.3716 metros cuadrados al nivel, en promedio, de rebosadura. Así es que un cambio aún relativamente grande, en el nivel del baño en la antebahía, produce muy poco efecto sobre el nivel del baño dentro del horno. (1)

15. Ahora se considerará el efecto de las presiones de la corriente, dentro del horno, sobre las cabezas hidráulicas relativas de material fundido dentro del horno y en la bahía. En un horno que no tenga ninguna presión de corriente, el nivel del baño, en la bahía 17, puede estar a la misma altura que el nivel del baño dentro del horno; mientras que, en un horno bajo presión de corriente, el nivel del baño en la bahía 17 debe estar más alto que N.T.: el nivel dentro del horno. La diferencia en elevación, en este último caso, será igual a la cabeza del metal y escoria fundidos, requerida para contrarrestar o compensar la presión de corriente.

25. En lo que antecede se ha asumido, a fin de simplificar (1) La falta de una concordancia precisa entre las dimensiones lineales y las citadas en metros cuadrados, son resultado de la conversión del sistema inglés.

30.

car, que no se necesita ninguna cabeza para vencer la fricción que presenta resistencia al flujo del baño. De hecho la cabeza hidráulica, dentro del horno, más la cabeza debida a la presión de corriente, tiene que ser mayor que la cabeza hidráulica en la antebahía a fin de proveer una cabeza resultante suficiente para causar que el baño fundido fluya fuera del horno y sobre el vertedero.

5. La regulación de la altura del vertedero 23, en la muesca profunda (que determina el nivel de rebosadura, de la antebahía) constituye una consideración vital. En un horno que no tenga presión de corriente, el punto de rebosadura tiene que estar cuando menos al mismo nivel que el borde superior de la abertura 16 en el vientre, para mantener sellado el horno.

10. En un horno que tenga presión de corriente, la altura máxima permisible del vertedero 23 es el punto que corresponde a un nivel del baño dentro del horno, en las toberas; mientras que la altura mínima permisible del vertedero es el punto que corresponde al nivel del baño dentro del horno, al borde superior de la abertura 16 en el vientre. Si se excede del máximo, las toberas se obturan y se corta la alimentación de aire al horno. Si no se mantiene la altura mínima, la corriente soplará hacia afuera, a través de la abertura 16 en el vientre, causando una rociadura peligrosa de material fundido y una condición intolerable de humo.

15. Al analizarse la relación entre la cabeza hidráulica del baño y la presión de corriente, no se tomará en cuenta, por razones de simplificación, la cabeza debida a la escoria; se asume que la mayor parte de la cabeza hidráulica se debe al metal fundido cuando el horno está operando normalmente. Asu-

20.  
25.  
30.

miéndose la densidad antes citada para el metal fundido, se estima que se requieren unos 4.14 cm. de plomo fundido para contrarrestar o compensar cada 44 gramos de presión de corriente.

5. Se ha usado esta relación para computar los varios niveles del baño en la antebahía, correspondientes a las diferentes presiones de la corriente, indicados con las líneas de puntos y guiones en la Fig. 3. Las Figs. 3 y 4 están dibujadas a escala. A la izquierda de la Fig. 3 se da una escala en unidades de 2.54 cms. que enseña las respectivas alturas de los varios niveles del metal fundido en la antebahía 17, arriba del nivel de cero 54, tomado a través del borde superior de la abertura 16, en el vientre. A la izquierda de la Fig. 3 también hay una escala que indica la presión de corriente, en unidades de 4.4 gramos cada una (4.4 g./cm.2), correspondiente al nivel del metal.

10. Por ejemplo, estando el nivel del metal, dentro del horno, a cero -- a ras con el borde superior de la abertura 16 en el vientre-- si el horno está operando bajo 44 gramos de presión de corriente, el nivel del metal en la antebahía tiene que estar, a fin de compensar dicha presión, en la línea marcada 44 gramos que está a 4.14 cm. arriba de la línea cero; habiendo 88 gramos de presión de corriente, el nivel del metal, en la antebahía, tiene que estar en la línea marcada 88 gramos o sea a 8,28 cm. arriba de la línea cero; y así sucesivamente para cada una de las presiones de corriente indicadas.

20. Una condición típica, del nivel del baño, dentro del horno y en la antebahía, se ha ilustrado con la corriente 24 en la Fig. 3. Aquí, de acuerdo con nuestra escala, la pre--
- 25.
- 30.

- sión de corriente, como se mide con el manómetro 18 en el tubo de alimentación de aire, es ligeramente más de 176 gramos por centímetro cuadrado, y el nivel del metal, dentro del horno, está a ras con el borde superior de la abertura 16 en el
5. vientre. El nivel del metal, en la antebahía 17, tendrá entonces una altura aproximadamente de 17.78 cm. arriba del nivel del borde superior de la abertura en el vientre. Se asume que hay una capa de escoria flotando sobre el metal fundido dentro del horno; una capa 51 de escoria se muestra flotando sobre el metal en la antebahía. La corriente 24, fluente sobre
10. la parte superior del vertedero 23, puede ser de un grueso o altura aproximadamente de 5.08 cm. y comprenderá, por volumen,  $\frac{9}{10}$  aproximadamente, en escoria, y  $\frac{1}{10}$ , aproximadamente, en metal, correspondiendo esto a la proporción por volumen de estos materiales que están produciéndose. Así es que el grueso
15. de la capa 51 de escoria, flotante sobre el metal en la antebahía, puede ser ligeramente menor de 5.08 cm. ,

- En la práctica puede hacerse un ajuste, en el nivel del vertedero, de acuerdo con los indicios de la cantidad de
20. turbulencia en la superficie del baño en la antebahía. Mientras la turbulencia sea moderada, el nivel del baño, dentro del horno, está a una altura segura. Si la superficie del baño, en la antebahía, se vuelve demasiado lisa (como un charco de molino), esto indica que el nivel del baño dentro del horno
25. está a una altura segura. Si la superficie del baño, en la antebahía, se vuelve demasiado lisa (como un charco de molino), esto indica que el nivel del baño dentro del horno es demasiado alto y puede alcanzar las toberas. Como un remedio para un estado demasiado liso, el operador baja entonces el
30. vertedero hasta que se establezca otra vez un estado de tur-

bulerencia debida.

- Por otra parte, si la superficie del baño en la antebahía se vuelve demasiado turbulenta, como, por ejemplo, si se presentan erupciones tipo géiser, o bien si la corriente descendente "galopa", esto indica que el nivel de la escoria, dentro del horno, está demasiado bajo y que existe el peligro de que la corriente sopla a través del agujero en el vientre y a través de la antebahía, lo cual causaría una condición intolerable. Como un remedio, el operador eleva entonces el nivel del vertedero, con agregar más mezcla de adobe y arcilla, a la altura del vertedero en la muesca profunda.
5. Como una cuestión práctica, con operación experta, no es necesario variar muy seguido la altura del vertedero. De hecho, pueden colocarse unas marcas (no ilustradas) sobre la antebahía 17, correspondientes a diferentes presiones de corriente. La regulación de la altura del vertedero a la marca correcta, correspondiente a la presión de corriente en uso, es suficiente para garantizar periodos largos de operación sin otro cambio en la altura del vertedero. La invención provee cierta cantidad de acción de corrección automática. Con cualquiera presión dada de corriente -- conforme sube el nivel del baño dentro del horno --, el nivel del baño en la antebahía también sube automáticamente, resultando en una corriente más gruesa, fluente sobre el vertedero, compensando el régimen de flujo, sobre el vertedero, el régimen de generación del baño, dentro del horno. El espacio 14 para escoria proporciona cierto margen en la fijación del nivel del baño, dentro del horno.
10. La invención también comprende provisiones para manejar condiciones de emergencia. Si, por ejemplo, el nivel del baño dentro del horno llega a alcanzar, accidentalmente, el ni
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- vel de las toberas 13, señalará esto una subida brusca en la presión indicada por el manómetro, en el tubo de alimentación de aire. Esto requiere acción de emergencia con respecto al vertedero. La mampostería de ladrillo, que forma la parte inferior del vertedero 23, en la muesca profunda, puede quitarse rápidamente para descargar el horno suficientemente o bien puede quitarse la parte superior del vertedero, suficientemente para reducir el nivel de la escoria, dentro del horno, hasta una posición exenta de peligro. Inmediatamente antes que el nivel de la escoria alcance las toberas, puede notarse esta condición peligrosa por una acción de "parpadeo" cuando el operador mira dentro del horno a través de la ventana de colapaz al extremo externo de las toberas. Si, por otra parte, el nivel del baño, dentro del horno, baja demasiado, accidentalmente, el horno sufrirá una descarga por sopladura. Esto requiere que se aumente rápidamente la altura del vertedero, a fin de elevar el nivel del baño, dentro del horno, a fin de detener la descarga por sopladura.

- Así se verá que se requieren diferentes alturas del vertedero, para diferentes presiones de corriente. En la práctica asumiéndose 352 gramos por centímetro cuadrado, como el máximo de presión práctica de corriente, el ajuste del vertedero tiene que poder manejar una presión de corriente variable desde 352 gramos hasta cero gramos. Así se requerirá un total aproximadamente de 50.8 centímetros, de altura del vertedero, para satisfacer las condiciones debidas a cambios en la presión de corriente y para la descarga, como se ha ilustrado en la Fig. 3.

- El ancho de la muesca profunda 20, que sujeta al vertedero, es de preferencia aproximadamente de 10.16 cm. al

fondo y puede ser de un poco más de 20.32 cm. al nivel de 352 gramos. Este ancho es suficientemente pequeño para permitir que las paredes laterales de la muesca sustenten efectivamente el vertedero refractario, contra la presión hidráulica de atrás del mismo

5.

Ciento cincuenta y cuatro gramos de presión de corriente representa una buena presión de operación práctica - pero esto variará considerablemente, bajo condiciones normales de operación, tanto hacia arriba como hacia abajo, relativamente

10.

al punto de 154 gramos, por las razones discutidas a continuación. Se discutirá sucintamente el efecto de un cambio en la presión de corriente.

15.

Asúmase que la presión de corriente es de 220 gramos y que el nivel del metal, dentro del horno, está al borde superior de la abertura 16 en el vientre-- al nivel de referencia de cero. Esto da un margen máximo para elevar el nivel en el espacio 14, para escoria. De hecho, el nivel del baño, dentro del horno, estará algo más alto que la marca de cero por razón de la acumulación de escoria y por razón de la necesidad de tener una cabeza adicional para causar que el baño fluya. El nivel del metal, en la antebahía, estará al nivel de 220 gramos.

20.

25.

Si la presión de corriente baja ahora, digamos, a 88 gramos, el nivel del metal, en la antebahía, bajará a la marca de 88 gramos, sin ninguna subida perceptible e inmediata, en el nivel del baño dentro del horno. Sin embargo, si no se baja el vertedero, la continuación de la fundición causará que suba el nivel del baño dentro del horno y, con el tiempo, este nivel puede alcanzar las toberas 13, a menos que se baje el vertedero.

30.

Si la presión de corriente, de 88 gramos, va a con-

tinuarse por cualquier periodo de tiempo, debe bajarse al vertedero 23 al nivel de 88 gramos, para establecer una condición de equilibrio.

5. Considerése ahora el efecto de una subida en la presión de la corriente, de cero a 264 gramos. Si la presión de la corriente es de cero, cesará, por supuesto, la fundición. El nivel del vertedero, en la marca de cero, sería suficiente, teóricamente, para sostener la corriente. Si la presión de corriente se aumenta, sin elevar el nivel del vertedero,
10. resultará probablemente una descarga por sopladura. Por consiguiente es aconsejable elevar el nivel del vertedero hasta un punto correspondiente a la nueva presión de corriente deseada, antes de aumentar la presión de la corriente. Si, por ejemplo, se desea cambiar a una presión de corriente de 264
15. gramos, el nivel del vertedero debe elevarse al punto de 264 gramos y luego la presión de la corriente debe elevarse lentamente, pero con suficiente rapidez, en comparación con el régimen de fundición, para impedir que el nivel del baño, dentro del horno, alcance las toberas 13.
20. Se discutirán en forma breve las razones por la gran variación en la presión de corriente. Estas variaciones pueden deberse a razones involuntarias o bien voluntarias. Se comprenderá que la presión de corriente se determina a base del volumen de aire que el soplador esté ajustado para entregar a las toberas, y a base de la resistencia al flujo del
25. aire, dentro de las toberas y en el horno. Por ejemplo puede ajustarse el soplador para entregar 300, 311 o 328 metros cúbicos, por minuto.
30. Entre las razones por un cambio involuntario en la presión de corriente, se hallan las siguientes: la presión -

- puede cambiar según el tipo de material cargado al horno. En el ejemplo citado, el horno puede alimentarse con cargas de 4,536 a 4,987 kilogramos cada una, a razón de unas 5-1/2 cargas, de este peso, por hora. Estas cargas variarán considerablemente en naturaleza, alterándose así la porosidad del material dentro del horno y cambiando esto la presión de corriente. Otra razón por un cambio involuntario, es la presión de corriente, reside en un cambio en la altura de la columna de material en el tiro del horno. Otras razones son fallas en la fuerza suministrada a los sopladores, un retroflujo accidental del nivel de la escoria hasta las toberas, etc.
- 5.
- 10.

- Algunos ejemplos de un cambio voluntario en la presión de la corriente, son como sigue: la corriente puede cortarse o reducirse a fin de reparar el vertedero, o para cambiar un primer asentador, o para reparar la antebahía, o bien por estar fuera de la vía una marmita para escoria o para metal. Otras razones por un cambio voluntario, en la presión de corriente, consiste en la operación de introducir barras por el extremo superior, es decir, para quitar costras adheridas al atalaje enfriado con agua o al tiro forrado con ladrillos; la perforación de toberas obturadas parcial o completamente; un "sacudimiento" del horno, etc.
- 15.
- 20.

- Así es que por cualquiera de las razones antes dadas, o por otras, la presión de la corriente puede cambiar radicalmente. El cambio puede realizarse rápida o lentamente. La cantidad de cambio puede ser o pequeña o considerable, y el periodo de tiempo por el cual el horno opere a una presión de corriente anormalmente reducida o bien a una presión de corriente anormalmente alta, variará según el tipo y razón por el cambio en presión.
- 25.
- 30.

En general la velocidad de un cambio involuntario dependerá de la causa. La velocidad de un cambio voluntario dependerá del cambio deseado. En general, los cambios voluntarios pueden hacerse rápidamente, aunque algunos operadores pueden preferir realizar cambios voluntarios más lentamente a fin de mantener al mínimo disturbios del horno. Cualquiera sea la naturaleza del cambio en la presión de corriente, el vertedero, ajustable puede compensarlo.

- 5.
10. Es provechoso deshacer el vertedero entero en caso de un paro prolongado del horno para que pueda descargarse el propio horno completamente e inspeccionarse el bloque de sangría 15, para determinar si ha sufrido daños o desgaste. Esta es una operación muy sencilla, requiriéndose solo unos cuantos segundos para tirar el material refractario y solo unos -
15. cuantos minutos para volver a colocarlo.

La invención tiene muchas ventajas. Resulta en una economía en mano de obra y en los materiales usados. Se obtienen resultados metalúrgicos mejorados. Ha sido posible eliminar un hombre por turno o sean tres hombres por día. Se han -

20. efectuado grandes economías en adobe y grandes economías por concepto de barras de hierro y oxígeno para lanzas de oxígeno. Adicionalmente la invención ha causado economías en coque y en hierro de desperdicio, y pérdidas menores por concepto de plomo en la escoria.

25. Adicionalmente la invención elimina las operaciones frecuentes de arranque y de paro necesaria en el procedimiento anterior de sangría repetidas. La invención elimina pérdidas -
30. de gas reductor y, por consiguiente, es menor el efecto de enfriamiento sufrido por el horno y menor la pérdida en tiempo - de fundición. Se obtiene una fundición más rápida con un aumen

to en el tonelaje. Por ser menor el efecto de enfriamiento, se requiere menos combustible. Las condiciones de operación constante permite un control mas efectivo. Estando la escoria y el metal fluyendo constantemente, estos materiales se conservan mas calientes y mas fluidos, así, se efectúa una separación mas completa del metal y de la escoria.

Esta invención puede aplicarse a cualquier tipo de horno de fundición en el cual existan problemas similares. Además, la invención puede aplicarse también a hornos en los cuales la escoria se retire a través de la antebahía y el metal se retire a través de una abertura distinta y enteramente separada de la antebahía.

Aunque se ha dado a conocer en la presente ciertas características novedosas de la invención se señalan en las reivindicaciones anexas, se comprenderá que los peritos en el arte pueden hacer varias omisiones, sustituciones y cambios, sin desviarse del espíritu de la invención.

#### N O T A

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, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España, sobre: PROCEDIMIENTO PARA LA OPERACION DE HORNOS METALURGICOS; caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Procedimiento para la operación de hornos metalúrgicos, conteniendo baños fundidos, formados de cuando me

hos dos estratos de diferentes gravedades específicas, tienen  
Ho dicho horno toberas de corriente arriba del nivel del ba-  
ño, una abertura normalmente debajo del nivel del baño y una  
antebahía ó antesolera para sellar dicha abertura, estando di-  
5 chas toberas sujetas ó aglomeraciones de escoria al haber una  
disminución en la presión de corriente, caracterizado porque  
se ajusta el nivel del baño en dicha antebahía ó antesolera.  
mientras se descarga continuamente el baño de la antebahía ó  
antesolera, correspondiendo dicho ajuste a un cambio en la  
10 presión de corriente, de modo que se mantiene el nivel del  
baño, dentro de dicho horno, debajo de dichas toberas y arri-  
ba de dicha abertura, sea cual fuere la cantidad de presión  
de la corriente.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1, carac-  
15 terizado porque la antesolera ó antebahía tiene medios de re-  
bajo, en sus paredes verticales, con material refractario em-  
paçado en dichos medios de rebajo; y se quita material refrac-  
tario de dichos medios de rebajo para reducir el nivel del ba-  
ño en la antebahía cuando disminuye la presión de corriente  
20 y se agrega material refractario a dichos medios de rebajo,  
para elevar el nivel del baño en la antebahía, cuando la pre-  
sión de corriente aumenta.

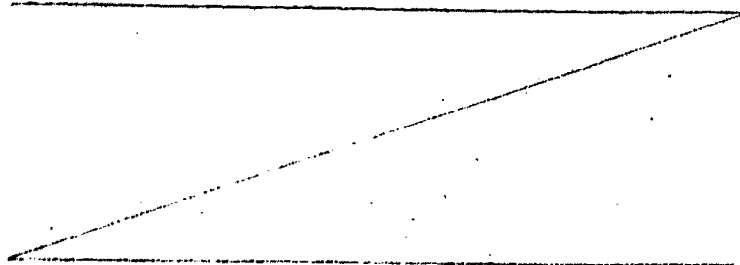
3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2,  
25 caracterizado porque el horno es un alto horno para plomo, y  
de que un estrato superior es de escoria y un estrato infe-  
rior es de metal de plomo.

4ª.- Procedimiento según las reivindicaciones 2 y  
3, caracterizado porque la presión de la corriente fuerza tan-  
30 to el metal como la escoria a través de dichos medios de re-  
bajo.

5a.- Procedimiento según cualquiera de las reivin-  
dicaciones anteriores, durante el fundido en dicho horno de  
un material que contiene plomo para formar continuamente un  
producto fundido que comprende plomo metálico y escoria, di-  
cho horno teniendo dispuesta una línea de tobera para propor-  
cionar presión de corriente al horno, y una abertura de des-  
carga debajo de dichas toberas con una antebahía ó antesole-  
ra para sellar dicha abertura de descarga, estando dicho hor-  
no igualmente sujeto a variaciones del gas en su interior du-  
rante la operación de fundición, caracterizado porque se es-  
tablece en dicho horno un baño fundido que comprende una ca-  
da de plomo metálico y una capa de escoria sobre el plomo me-  
tálico se abastece nuevamente dicho baño fundido por dicho  
producto fundido procedente de la fundición; se retira el plo-  
mo metálico y escoria producida durante dicha fundición, de  
dicho baño a través de dicha abertura a dicha antebahía ó an-  
tesolera, por lo que se forma un baño fundido que comprende  
una capa de plomo metálico y una capa de escoria sobre dicho  
plomo metálico en dicha antebahía ó antesolera; se retira de  
la antebahía ó antesolera el material descargado de este mo-  
do, en dicha antebahía ó antesolera; se mantiene el nivel del  
baño en dicha antebahía ó antesolera suficientemente por enci-  
ma del nivel del baño en el horno para equilibrar la presión  
del gas en el horno; se mantiene dicho nivel de la capa de  
escoria en el baño del horno por debajo de la línea de tobe-  
ras y por encima de dicha abertura de descarga mediante el  
control de la retirada de la escoria de dicho baño de horno a  
través de dicha abertura de descarga; y se ajusta dicho ni-  
vel a la carga de plomo metálico en el baño del horno en di-  
cha abertura de descarga para controlar la descarga de esco-

ria de dicho baño del horno mediante el ajuste del nivel de dicha capa de plomo metálico en dicha antebahía ó antesolera, según requiere el cambio de presión del gas en dicho horno incrementando el nivel de dicha capa de plomo metálico en la antebahía ó antesolera cuando la presión de gas en el horno sube y disminuyendo el nivel de plomo metálico en la antebahía ó antesolera cuando dicha presión de gas del horno baja por lo cual se evitan interrupciones en la operación de fundido debido a atascos de las toberas con escoria y pérdida de gas del horno debido a escape de éste a través de dicha abertura de descarga.

6ª.- Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el volumen de escoria producido durante dicha fundición es superior al volumen de plomo metálico, se retira dicho material fundido en dicha antebahía ó antesolera de ésta por encima de un borde común provisto en las antebahías ó antesoleras y la altura de dicho borde por encima de la parte superior de dicha abertura de descarga en dicho horno se ajusta hacia arriba para incrementar el nivel de dicha capa de plomo metálico en la antebahía ó antesolera cuando la presión de gas en el horno incrementa, y dicho borde se ajusta hacia abajo para disminuir el nivel de la capa de plomo metálico en la antebahía ó antesolera cuando la presión de gas del horno disminuye.



7<sup>a</sup>.- Procedimiento para la operación de hornos meta-  
lúrgicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la pre-  
sente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta Memoria consta de 23 hojas escritas a máquina  
por una sola cara.

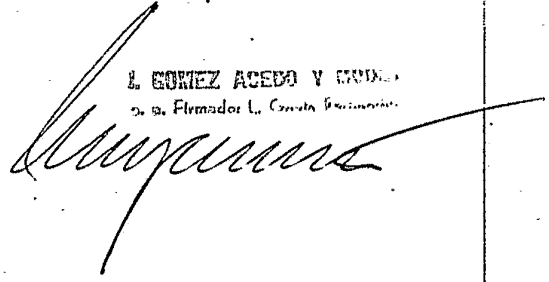
5

Madrid

- 8 ABR. 1976

AMERICAN SMELTING AND REFINING COMPANY.

L. GONZALEZ ACEBO Y CIA.  
S. S. Firmador L. González Acebo



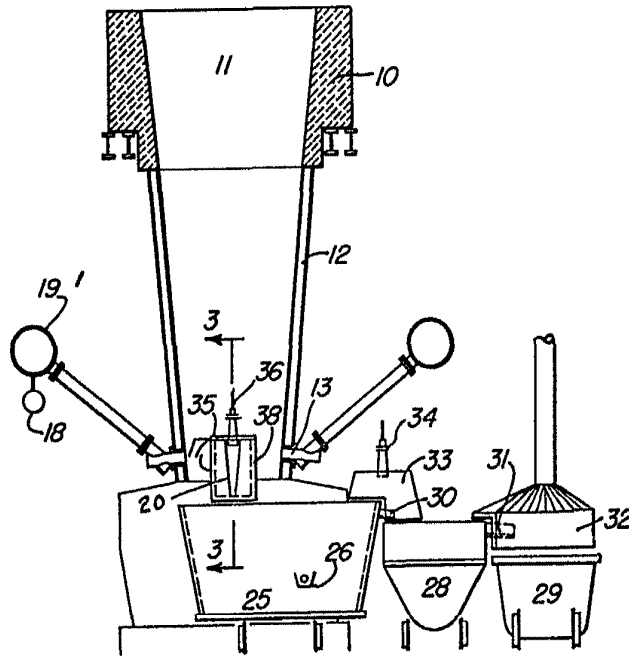


Fig. 1

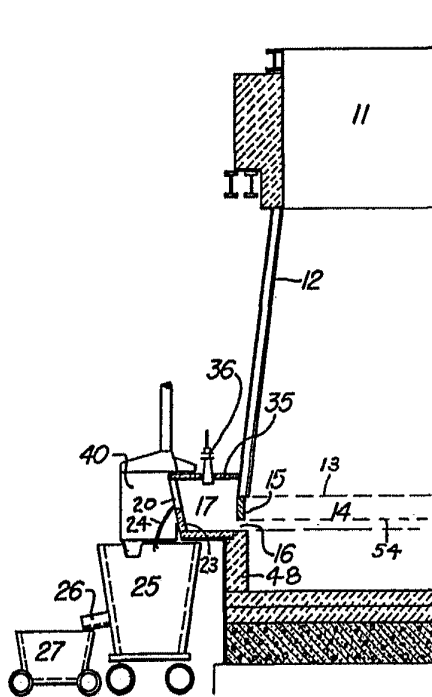


Fig. 2

27 ENE. 1975

Madrid:

AGENCIA DE PATENTES Y MARCAS  
S. A. de Ingeniería y Arquitectura

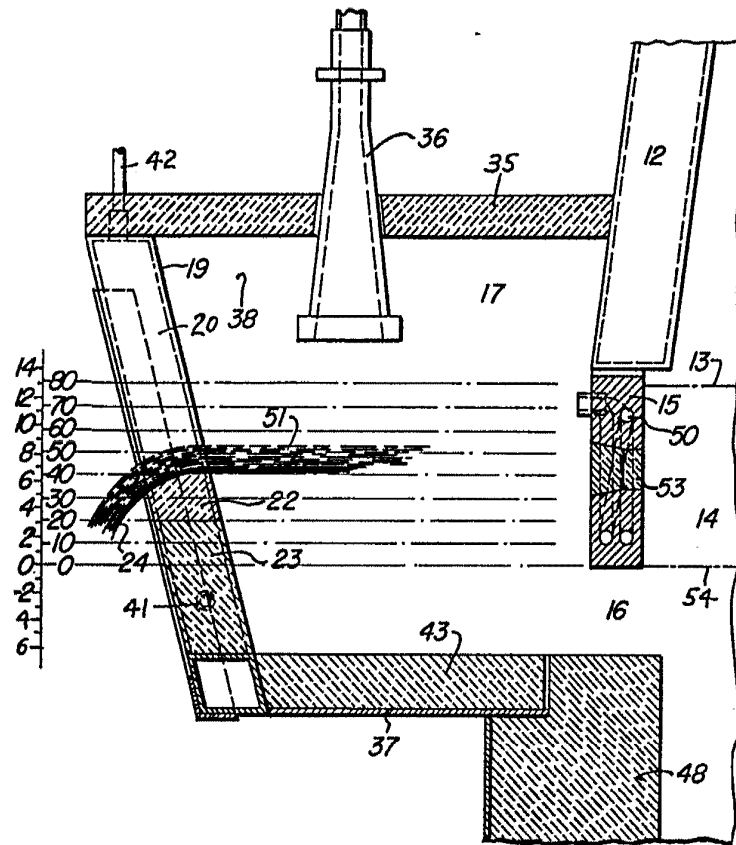


Fig. 3

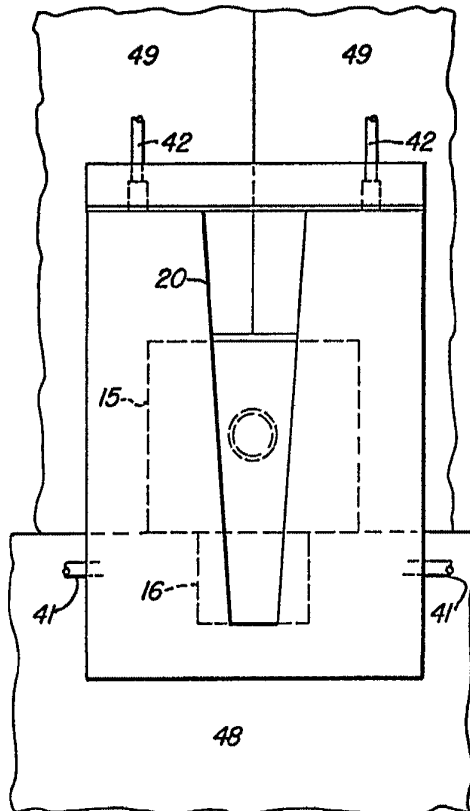


Fig. 4

27 ENE. 1975

Modelo nº

FORMA DE 30 V INOLET

*[Handwritten signature]*