



265802

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

por "MEJORAS RELATIVAS A ALTOS HORNOS PARA FUNDIR ZINC", a favor de las firmas, METALLURGICAL PROCESSES LIMITED, y THE NATIONAL SMELTING COMPANY LIMITED, ambas de nacionalidad inglesa, que hacen negocios conjuntamente en las BAHAMAS, bajo la denominación comercial de METALLURGICAL DEVELOPMENT COMPANY, establecida en NASSAU, Bahamas, Trust Building, Frederick Street.

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Este invento se refiere a mejoras relativas a altos hornos para fundir zinc.

En la fusión del zinc por el método del alto horno se produce y condensa vapor de zinc.

5. Puede ser deseable dividir el flujo de gas que sale del horno en dos corrientes gaseosas que se hacen pasar por condensadores separados dispuestos simétricamente.

10. La resistencia a la circulación del gas que ofrecen estos dos condensadores separados es aproximadamente igual en estado de limpieza, pero en el curso de la operación la

265802



Formación de incrustaciones en las paredes, con restricción del área para la circulación del gas, da por resultado la alteración de las características de resistencia a la circulación, y esta alteración no es necesariamente igual en ambos condensadores.

5.

Para obtener el buen funcionamiento de estos condensadores y temperaturas correctas es preciso mantener un flujo constante de gas por los condensadores individuales, y como el volumen total de suministro que pasa por los dos condensadores

10.

(y que equivale al flujo total de gas que sale del horno) se mantiene a un valor constante, la existencia es de una relación constante del flujo que pasa por los dos condensadores individuales. Esta relación es normalmente 1/1, o sea igual flujo por cada condensador, pero en principio puede tener

15.

cualquier valor que se desee. Idealmente, también las presiones en los dos sistemas deberían ser las mismas, pero estas dos condiciones serán incompatibles si las incrustaciones o acreencias se forman de manera desigual.

20.

La regulación se efectúa por medio de una válvula o unas válvulas en conductos de los respectivos sistemas de condensación por los cuales pasan los gases. Hablando en términos generales, las válvulas están situadas después de los sistemas depuradores por donde pasan los gases después de

25.

salir de los condensadores, pero antes del ventilador extractor, que puede ser un ventilador único para los dos sistemas de condensación combinados.

30.

Es precisamente esta situación de las válvulas en el extremo opuesto del sistema en que se desarrollan las acreencias que hace que sean condiciones incompatibles la igualdad del volumen de flujo y la igualdad de las presiones



en los condensadores.

Sería posible comparar los dos volúmenes de flujo y si de éstos se incrementara o redujera, efectuar un aumento o una reducción correspondientes en la abertura del conducto respectivo y un aumento o una reducción en la abertura del otro conducto mediante el accionamiento de las válvulas.

El requisito de una relación fija del caudal de flujo no define por sí solo, sin embargo, la posición de los reguladores de tiro en los conductos de los condensadores. Evidentemente, para cada ajuste de una válvula existe una posición de la válvula en el conducto que asegura que la relación de flujo alcance su valor propuesto; esto significa que existe un número infinito de pares de ajustes de válvula que dan la relación propuesta. La combinación particular de ajustes requerida se elige en relación con la presión en el condensador.

También es necesario establecer una graduación de la presión para cada condensador que actúa, de modo que la presión del gas en el condensador asociado no descienda a menos de un valor determinado. De otro modo, el aumento continuo de una abertura de conducto podría conducir a una reducción de la presión en el condensador asociado, por debajo de un valor crítico, por ejemplo la presión atmosférica, de modo que se introduciría en el condensador aire por succión y este aire oxidaría el vapor de zinc que se desea condensar en forma metálica.

Nosotros hemos hallado que los mejores resultados se obtienen por una combinación de ajustes de válvula que, simultáneamente

a) asegura que los caudales de flujo en los dos conden-



sadores se hallan en relación predeterminada uno respecto a otro, y

- b) asegura que en aquel de los dos condensadores en que las presiones medidas son menores, la presión sea igual a un valor predeterminado.
- 5.

El invento que aquí se expone consiste, por lo tanto, en una disposición para mantener un volumen igual de flujo en la corriente gaseosa de salida de un alto horno para fundir zinc que tiene dos condensadores en los que se comparan los volúmenes de flujo y cualquier diferencia se emplea para reducir el flujo mayor, mientras se mantiene a un valor predeterminado la presión en el condensador que tiene la presión menor.

10.

Este invento consiste además en un alto horno para zinc, medios para suministrar gas a presión al horno, a velocidad constante, dos condensadores de zinc que reciben los gases que salen del horno, medios de extracción para retirar los gases de los condensadores, medios valvulares entre cada condensador y los medios de extracción de gas, y medios reguladores para los medios valvulares a fin de mantener un flujo igual de gas por los dos condensadores, mientras se mantiene un valor predeterminado la presión en el condensador que tiene la presión más baja.

15.

20.

Lograr este resultado no es una cuestión sencilla, ya que, como se ha explicado precedentemente, el efecto sobre las válvulas reguladoras ejercido por las desviaciones de presión en los condensadores respecto al valor predeterminado es necesariamente opuesto al requerido para establecer la igualdad del ritmo o velocidad de flujo de los dos condensadores.

25.

30.



255802

La disposición consiste en esencia en un regulador de presión para cada condensador y un regulador de volumen que compara el volumen de flujo que pasa por cada condensador. Estos pueden accionar válvulas reguladoras separadas o bien puede emplearse una válvula reguladora únicamente para cada sistema condensador, que es gobernada por el regulador de presión respectivo y el regulador de volumen actuando juntos.

5.

Los instrumentos de regulación que se emplean son instrumentos corrientes que no actúan según el principio proporcional, sino según un sistema basado en un factor proporcional más un factor integral de tiempo.

10.

La regulación ejercida por el instrumento que obedece a la presión y por el instrumento que obedece a los flujos de volumen desigual puede llevarse a cabo empleando una forma de regulación valvular compuesta por un fuelle doble o un fuelle con tabique central, accionado por presión neumática, mediante el cual se acciona la válvula. La presión neumática en un lado del fuelle suministrada por el instrumento registrador de presión tiende a forzar el tabique central en un sentido, y la presión neumática en el otro lado, suministrada por el regulador de volumen, tiende a forzarlo en el otro sentido.

15.

20.

Las presiones neumáticas son suministradas por los instrumentos registradores de una manera que es bien conocida.

25.

Los volúmenes de flujo, que pueden medirse empleando tubos Venturi, se comparan en un instrumento que da una presión de salida de valor intermedio cuando los flujos son iguales, un valor mayor cuando el flujo en un sistema condensador supera al otro, y un valor menor cuando se presenta el caso inverso.

30.



55802

Esto significa que la potencia de presión simple del instrumento regulador de volumen actúa en sentido contrario sobre los dos sistemas valvulares reguladores de volumen.

5. Puede hacerse que las presiones de los condensadores actúen en el mismo sentido sobre los dos sistemas de fuelles, que regulan las válvulas respectivas, invirtiendo la relación entre la presión del condensador y la presión del instrumento para uno de los instrumentos de presión del condensador, de modo que un aumento en las presiones del condensador de una reducción de la presión neumática que actúa sobre el fuelle asociado.

10. El invento se describirá a continuación haciendo referencia al dibujo que se acompaña.

15. La Figura 1, es un trazado diagramático de un alto horno con dos sistemas de condensación según el invento.

La figura 2 es una gráfica algo idealizada que muestra las presiones en los sistemas, y en que las inclinaciones de las curvas indican el volumen de flujo.

20. En la figura 1, el horno 1 recibe aire a presión y a una velocidad fija desde una fuente 1a y alimenta dos condensadores 2 y 3 que a su vez pasan los gases de salida a sistemas depuradores 4 y 5, de los que son extraídos por un ventilador extractor 6. La presión en el colector principal del lado de salida del ventilador extractor 6 se regula a un valor constante por medio del regulador de presión 7, conectado a una válvula en el escape a la atmósfera. Los gases pasan por tubos Venturi 8 y 9 y válvulas reguladoras 10 y 11.

25. La presión en cada condensador se registra mediante los instrumentos 12 y 13 y éstos alimentan indicadores móviles de reguladores 14 y 15, respectivamente, cada uno de los cuales

30.



205802

suministra una serie de presiones neumáticas a un lado del mecanismo accionador del fuelle doble de su válvula asociada 10 u 11, según el espaciado entre el indicador o aguja móvil y una aguja fija.

5. Los instrumentos 16 y 17 registran el volumen de paso por los tubos Venturi 8 y 9, respectivamente, y cada uno transmite los resultados a un indicador separado de un instrumento común 18 que alimenta una presión neumática común al otro lado de los mecanismos 19 y 20 accionadores de los fuelles respectivos, para las válvulas 10 y 11.

10. Algunas presiones típicas efectivas están expuestas en el dibujo en pulgadas de indicador de nivel, con la caracterización del subfijo " . Así, la parte superior del horno está a 10" de indicador de nivel de agua, y la salida del condensador, a 2" de nivel de agua.

15. En las circunstancias expuestas, existe una presión de 8" de nivel de agua que actúa impulsando el gas procedente del horno a través de cada condensador. Las curvas a de la Figura 2 muestran el estado inicial en los dos condensadores.

20. Suponiendo que en el condensador 2 se produzca un bloqueo repentino y este bloqueo se mantenga, la cantidad de gas que pasa por 2 se reducirá y la presión a la salida del condensador 2 descenderá, por ejemplo, a 1" de nivel de agua (véase curva b). El regulador de presión 12, 14 tenderá a ac-

25. tuar para cerrar la válvula 10, y el regulador de volumen 18 tenderá a actuar para abrirla. Las dos acciones se anularán mutuamente y la válvula 10 permanecerá en la misma posición aunque las presiones de salida de ambos instrumentos hayan cambiado mientras se mantenía el mismo diferencial entre

30. ellos. Este cambio en la presión de salida del regulador de

265802



volumen empezará a cerrar la otra válvula 11, con el resultado de un aumento de la presión del gas en la parte superior del horno de, por ejemplo, 10" de nivel de agua a 11" de nivel de agua. Esto permitirá que una cantidad de gas suplementaria pase por los condensadores 2 y 3. El resultado se ve en la curva c de la Figura 2. La presión en el condensador 2 volverá a establecerse en 2" de nivel de agua, pero la presión en el condensador 3 subirá a más de 2" de nivel de agua (véase la curva c). El regulador de presión 13,15, y el regulador de volumen 18 actuarán en oposición y no podrán mover la válvula 11, aunque las presiones de salida de ambos instrumentos hayan cambiado mientras se mantenía el mismo diferencial entre ellos, hasta que el regulador de presión llegue al final de su zona de regulación, en cuyo momento, de la manera que se explicará más adelante, el regulador de presión 13,15, pierde su acción sobre las válvulas 11 y el regulador de volumen acciona la válvula en dirección hacia su posición cerrada.

La presión en el horno está todavía en aumento y por último, por ejemplo a 12" de nivel de agua, restablece el flujo por el condensador 2 a su valor original, mientras al mismo tiempo la válvula 11 reduce el flujo por el condensador 3 a su valor original (curva e).

Si se ha igualado el volumen de flujo y se ha vuelto a 2" de nivel de agua la presión en el condensador 2, la válvula 10 se hallará en su posición original. La válvula 11, al cerrarse, habrá reducido el paso por el condensador 3. Esto remontará la presión en el condensador a, por ejemplo, 4" de nivel de agua.

Los instrumentos y el dispositivo regulador valvular del fuelle son de construcción corriente, bien conocida en

265802



la especialidad de los sistemas de control.

En un caso práctico, se emplean instrumentos que tienen una salida de presión neumática que puede variar, por ejemplo, desde 0 hasta 18 p.s.i., con un valor intermedio de 9 p.s.i.

Cuando los volúmenes de paso son iguales a la salida del instrumento, la diferencia de medición del volumen de paso será inicialmente de 9 p.s.i.

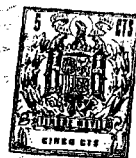
Ahora bien, la diferencia de volumen de paso que puede presentarse variará la presión en los dos reguladores del fuelle en 9 p.s.i. a partir de este valor, o sea hacia 0 p.s.i. o hacia 18 p.s.i.

Se ha dispuesto que al aumentar la presión en el condensador por encima de 2" de nivel de agua, el registrador de presión suba a 18 p.s.i. o descienda a 0 p.s.i., para dejar en actuación el regulador de volumen.

En cada caso que haya de considerarse, supondremos que los ajustes iniciales son: presión de salida del regulador de volumen, 9 p.s.i. a ambos lados, y presión de salida del registrador de presión, 12 p.s.i. en uno de los lados y 6. p.s.i. en el otro lado, mientras las válvulas están situadas a mitad de camino. El aumento en la presión del condensador en el otro lado mencionado producirá un descenso en la presión de salida del instrumento, conforme se ha mencionado antes.

El lado del registrador de presión de 6 p.s.i. es el lado en que un aumento de la presión del condensador hace caer la presión del instrumento.

En cualquier lado, el hacer la presión del instrumento de registro de la presión 9 p.s.i., o sea la



misma que la del regulador de volumen, ocasionaría el cierre de la válvula asociada.

5. Si se presenta un bloqueo en uno de los lados (por ejemplo, el lado oeste), el instrumento que compara los volúmenes de flujo, en lugar de enviar una presión de 9 p.s.i., enviará una presión reducida, que puede ser, por ejemplo, de 6 p.s.i.

10. Como las válvulas empezaron en posición semiabierta, la válvula en uno de los lados se abriría parcialmente a partir de dicha posición (a posición completamente abierta si se pasan por alto los cambios de la presión del condensador) y la válvula en el otro lado se cerraría parcialmente a partir de dicha posición (a la posición completamente cerrada si se pasan por alto los cambios de presión del condensador) como resultado de la acción del instrumento regulador de volumen para igualar los flujos.

15. La presión del condensador, sin embargo, descenderá en el primer lado mencionado (por ejemplo, de 2" a 1 1/2" de nivel de agua) a medida que se reduce el volumen de flujo como resultado del bloqueo, y descendería también si la válvula se abriese por la acción del regulador de volumen.

20. El registrador de presión en dicho lado contrarrestará esto mediante la reducción a 9 p.s.i., para restablecer la posición de la válvula.

25. La presión en el condensador se restablece a 2" de nivel de agua, según se ha explicado antes, por la subida de la presión del horno.

30. En el otro lado mencionado, la presión de salida del



5802

regulador de presión se reducirá inicialmente a 3 p.s.i.

A causa del efecto integral de tiempo en el instrumento de registro de presión del otro lado mencionado, su presión de salida irá en aumento hasta alcanzar 0 p.s.i.

5. Cuando esta presión se alcanza, el regulador de volumen, que está enviando una presión de 3 p.s.i., asume en ese punto el gobierno de la válvula y la cierra más allá de la posición semiabierta por medio del envío de una presión de, por ejemplo, 2 1/2 p.s.i.

10. En el otro lado, la presión del condensador solo puede así incrementarse.

El efecto neto consistirá en restablecer el volumen de flujo en cada lado a sus valores originales (iguales).

15. La presión de salida del registrador de presión en el mencionado primer lado será de 5 1/2 p.s.i. y su válvula estará otra vez semiabierta.

20. Si la salida del horno hacia el otro condensador se fuera bloqueando más, el movimiento de las presiones de salida del instrumento se invertiría y podría acabar, por ejemplo, a regulador de volumen 15 1/2 p.s.i., una presión del registrador de presión 18 p.s.i. y la otra presión del registrador de presión 13 p.s.i.

25. Aunque el sistema está planeado para igualar los volúmenes de flujo en los dos condensadores, podría esperarse que la tendencia general se inclinara hacia la obstrucción de los dos sistemas de condensador, es decir, que la presión en el horno y en el condensador menos bloqueado tendieran a incrementarse con el tiempo.

30. El instrumento de registro del volumen de flujo no toma nota de esto, sino que únicamente compara los



volúmenes de flujo.

205392

Existen, en efecto, tres modalidades de acción del sistema.

5. 1) Cuando todo está suficientemente limpio, las dos presiones de condensador pueden ser las proyectadas y el volumen dividirse en igualdad entre los condensadores.
10. 2) Se presentan eventualmente bloqueos parciales, y la presión de un condensador está según norma y el volumen todavía dividido en igualdad, pero la presión del otro condensador está por encima de la norma, aunque no por encima de los límites en que puede llevarse a cabo el proceso.
16. 3) Como en el caso 2) anterior, pero los bloqueos se han vuelto tan severos que el condensador que tiene la presión por encima de la norma presenta una presión tan elevada que no se le puede hacer trabajar. En este punto, el volumen total de gas suministrado al horno puede reducirse, como expediente temporal,
20. hasta que sea conveniente cerrarlo para una limpieza general.

Se observará que en la práctica no es necesario ni aconsejable calcular todas las constantes necesarias. Cada instrumento de registro es ajustable para la constante de proporción y la constante integral de tiempo, y la experiencia indica en que valores han de fijarse éstas para obtener la regulación necesaria.

25. Aunque se ha descrito un método de regulación neumática, se apreciará que pueden emplearse otros instrumentos neumáticos, ya que estos varían de un fabricante a otro.

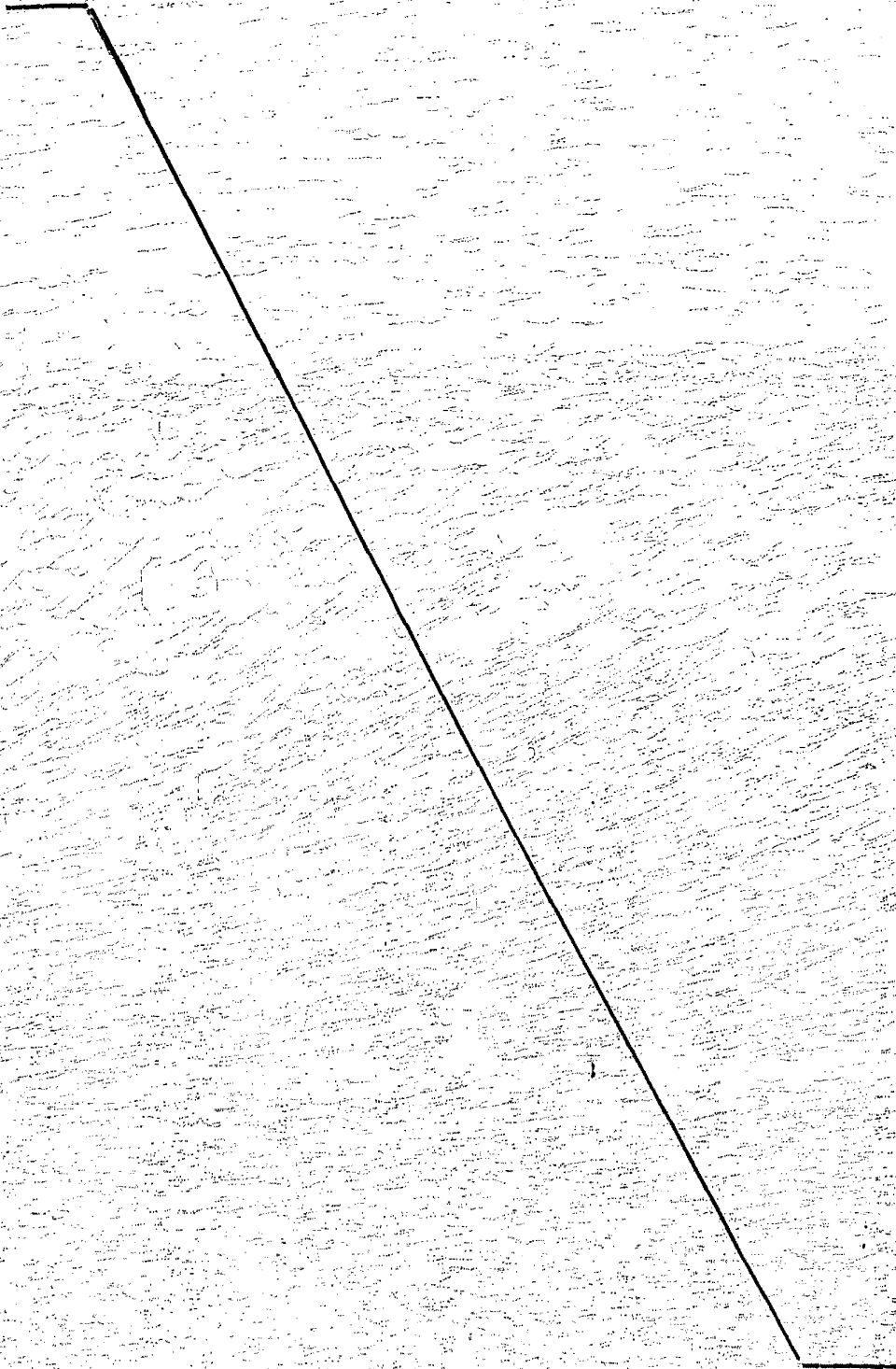
30.



265202

Asimismo, exactamente las mismas funciones podrían llevarse a cabo mediante otros tipos de dispositivos de mando, tales como el eléctrico.

5. Podrían efectuarse diversas otras modificaciones, sin por ello salirse del alcance de este invento.





265302

N O T A

Descrito el invento se declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones, con prioridad de la patente Inglesa Nº provisional 9527 del 17 de marzo de 1.960.

5. 1. Mejoras relativas a altos hornos para fundir zinc, caracterizadas por comprender un dispositivo que tiene por objeto mantener un volumen igual de flujo en la corriente gaseosa de salida de un alto horno para fundir zinc, que consta de dos condensadores en que se comparan los volúmenes de flujo, y cualquier diferencia se emplea para reducir el volumen mayor, mientras se mantiene la presión a un valor predeterminado en el condensador que tiene la presión menor.
10. 2. Mejoras en conformidad con lo definido en la reivindicación 1, que incluye un regulador de presión para cada condensador y un regulador de volumen que compara el volumen de paso por cada condensador.
15. 3. Mejoras en conformidad con lo definido en la reivindicación 2, en que cada regulador de presión y regulador de volumen acciona válvulas reguladores separadas.
20. 4. Mejoras en conformidad con lo definido en la reivindicación 2, en que se emplea una válvula reguladora únicamente para cada sistema condensador, válvula que está gobernada por el regulador de presión respectivo y el regulador de volumen actuando mancomunadamente.
25. 5. Mejoras en conformidad con lo definido en cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en la que el regulador de presión y el de volumen actúan según un sis-



265802

tema basado en un factor proporcional más un factor integral de tiempo.

5. 6. Mejoras en conformidad con lo definido en la reivindicación 4, en la que la válvula reguladora empleada es accionada por un tabique central en una estructura de fuelle doble uno de cuyos lados recibe alimentación del instrumento registrador de presión, mientras el otro lado la recibe del regulador de volumen.

10. 7. Mejoras según las reivindicaciones 1 a 6 en las que el alto horno para zinc, comprende medios para suministrar gas a presión al horno a velocidad constante, dos condensadores de zinc que reciben los gases de salida del horno, medios de extracción para extraer los gases de los condensadores, medios valvulares entre cada condensador y los medios de extracción de los gases, y medios reguladores para los medios valvulares a fin de mantener un paso gaseoso igual por los dos condensadores, mientras se mantiene a un vapor predeterminado la presión en el condensador que tiene la presión más baja.

20. 8. Mejoras relativas a altos hornos para fundir zinc.

25. Según se describe y reivindica en la presente memoria que consta de 15 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de una lámina de dibujos.

Madrid, a 16 de marzo de 1.961.

p. a.

E. IVERN MIRALLES

255302

