Instituto
Mexicano
de la Propiedad
Industrial

(11) **MX 2008009968 A**

(12)

SOLICITUD de PATENTE

(43) Fecha de publicación: **17/10/2008**

(51) Int. Cl: ***C21C 5/52*** *(2006.01)*

(22) Fecha de presentación: **01/08/2008**
(21) Número de solicitud: **2008009968**

(86) Número de solicitud PCT: **EP 07/00291**
(87) Número de publicación PCT: **WO 2007/087979 (09/08/2007)**

(30) Prioridad(es): **01/02/2006 DE 102006004532.7**

(71) Solicidante:
SMS DEMAG AG
Eduard-Schloemann-Strasse 4 40237 Düsseldorf DE

(72) Inventor(es):
JOHANN REICHEL
Bockumer Strasse 368 Düsseldorf 40489 DE
LUTZ ROSE
MIROSLAV KARBOWNICZEK

(74) Representante:
MA. ANGELICA PARDAVELL JUAREZ.*
San Francisco 310 Distrito Federal 03100 MX

(54) Título: **PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA ESCORIA ESPUMOSA EN UNA FUNDICION METALICA.**

(54) Title: **METHOD FOR THE PRODUCTION OF A FOAMED SLAG IN A METAL BATH.**

(57) Resumen

La invención se refiere a un procedimiento para producir una escoria metálica (1) en una fundición metálica (2) en un horno metalúrgico (3), en el cual se introduce en el horno (3) cuando menos un óxido metálico y una mezcla que contiene carbono, en donde por debajo de la escoria (1) que se encuentra allí el óxido metálico se reduce a través del carbono y los gases que se forman durante la reducción forman burbujas en la escoria, con lo cual la escoria se vuelve espumosa. Para optimizar la formación de espuma, de acuerdo con la invención se prevé que la adición de la mezcla (4) en el horno (3) se realice de tal forma que se forme o se mantenga una altura (h) deseada o un rango de altura (h) deseado de la capa de la escoria espumosa.

(57) Abstract

The invention relates to a method for producing a foamed slag (1) on a metal bath (2) in a metallurgical furnace (3). According to said method, a mixture (4) containing at least one metal oxide and carbon is introduced into the furnace (3), the metal oxide is reduced by means of the carbon below the slag (1) that is located there, and the gases produced during the reduction process form bubbles such that the slag is foamed. In order to optimize the formation of foamed slag, the mixture (4) is delivered into the furnace (3) in such a way that a desired height (h) or a desired section of the height (h) of the layer of foamed slag (1) is generated or maintained.

PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UNA ESCORIA ESPUMOSA EN UNA FUNDICIÓN METÁLICA

CAMPO DE LA INVENCIÓN

La invención se refiere a un procedimiento para producir una escoria metálica en una fundición metálica en un horno metalúrgico, en el cual se introduce en el horno cuando menos un óxido metálico y una mezcla que contiene carbono, en donde por debajo de la escoria que se encuentra allí el óxido metálico se reduce a través del carbono y los gases que se forman durante la reducción forman burbujas en la escoria, con lo cual la escoria se vuelve espumosa y la adición de la mezcla en el horno se realiza de tal forma que se forme o se mantenga una altura deseada.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

Se conoce un procedimiento de ese tipo por el documento EP 0 637 634 A1. Con el procedimiento previamente conocido puede producirse una escoria espumosa en una fundición metálica, por ejemplo una fundición de un metal inoxidable. Durante la fundición el metal sólido en un horno de arco eléctrico se forma una escoria con una alta fracción de óxido de Cr. La concentración de esta fracción

frecuentemente alcanza valores mayores a 30%. Ese tipo de escorias debido a su composición no pueden fundirse y espumarse con los procedimeintos previamente conocidos. Soluciones similares son conocidos por los documentos De 26 08 320 B1, WO01/72090 A1, de la WO 99/23264 y la WO2004/104232 A1.

Por los documentos conocidos se sabe que a la fundición metálica se le agrega una mezcla, que cuando menos contiene un óxido metálico y carbono. Además la mezcla puede contener un material portador de hierro y un material aglutinante. La mezcla puede comprimirse y darle forma de pelotillas o de briquetas. Si la mezcla se encuentra en el rango entre la fundición metálica y la capa de escoria, puede allí reaccionar químicamente, utilizando el proceso de reducción del óxido metálico. Ese proceso de reducción del óxido metálico con el carbono puede formar monóxido de carbono en forma de gas (CO), que provoca la formación de burbujas y así hace espumosa a la escoria.

La ventaja de la producción de escoria espumosa consiste en lo siguiente: al hacer operar un horno de arco eléctrico la carga, por ejemplo la chatarra que va a fundirse en el horno por medio del arco eléctrico del electrodo. Con esto la escoria además de su función primera de retiro de los componentes indeseados de la fundición metálica, ejerce una función de protección debido

a su estado espumoso. En este estado la escoria espumosa llena cuando menos parcialmente, el espacio entre los extremos de los electrodos la superficie metálica y protege el recubrimiento resistente al fuego del horno de la energía de radiación del arco eléctrico.

Debido a la reducida conductividad térmica de la escoria espumada se reduce la radiación del arco eléctrica contra las paredes del horno eléctrico y con esto se mejora la aplicación de energía en la fundición metálica.

Otra ventaja de la escoria espumosa es que tiene un efecto amortiguador del ruido. El arco eléctrico rodeado o cubierto emite así poco ruido al ambiente, con lo cual se mejoran las condiciones en la zona que rodea al horno.

Con el proceso previamente conocido es ciertamente posible el producir una escoria espumosa, en cualquier caso ha demostrado ser desventajoso la dificultad del control exacto de la cantidad de la escoria espumosa.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

La invención por lo tanto se propone la tarea de presenta un procedimiento del tipo antes mencionado, con el cual se pueda evitar esa desventaja. El proceso de formación de escoria espumosa debe ser controlable o regulable de mejor manera, para así poder producir una cantidad óptima de escoria espumosa.

Esta tarea se resuelve por medio de la invención porque como horno metalúrgico se utiliza un horno de arco eléctrico o una unidad de fundición con electrodos, en el cual las paredes del horno que vistas desde arriba tienen una forma esencialmente circular y con una colocación esencialmente central de cuando menos uno de los electrodos del horno, la adición de la mezcla sobre una superficie anular circular ente los electrodos y las paredes.

Entonces se puede decir que la altura de la capa consistente de escoria espumosa puede mantenerse al nivel deseado, entendiéndose por el rango de altura, un marco de tolerancias permitido para la altura de la capa de escoria.

La adición de la mezcla puede realizarse tanto continuamente como en predeterminados intervalos de tiempo.

Es especialmente importante para la invención el seleccionar la dosis correcta de la mezcla. Se ha concluido que imperan las condiciones óptimas para la formación de espuma cuando la adición de la mezcla se realiza en una cantidad de 3 a 20 kg por minuto y por tonelada de fundición metálica. Especialmente se prefiere que la adición se encuentre entre 5 y 15 kg por minuto y por tonelada de

fundición metálica.

Se ha concluido que la latea especifica sobre la superficie de la mezcla es un parámetro importante. Una modalidad de la invención provee que la adición de la mezcla se realiza tan frecuentemente que se mantiene una cantidad de mezcla de 15 a 35 kg/m^2 sobre la superficie de la fundición metálica. En especial se prefiere que ese valor se encuentre entre 20 y 30 kg/m^2.

Es importante que la mezcla actúe en la posición correcta. Por lo tanto ventajosamente se agrega la mezcla entre la fundición metálica y la escoria.

Aquí ha mostrado ser ventajoso cuando la adición de la mezcla en la zona de la mitad radial de la superficie anular circular.

Cuando de una manera conocida se utiliza una mezcla que contiene un material portador de hierro y cromo además del óxido metálico y el carbono. Además puede contener un material aglutinante. El manejo se la mezcla se hace más sencilla cuando se encuentra en forma de pelotillas o de briquetas.

Con el procedimiento de acuerdo con la invención puede obtenerse que la anidad de la escoria de espuma se mantenga dentro de límites deseados, de

tal forma que puede optimizarse el efecto ventajoso de la escoria espumosa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

En el dibujo se muestra un ejemplo de realización de la invención. En el cual:

La figura 1 muestra un horno de arco eléctrico de acuerdo con la sección A-B de acuerdo con la figura 2;

La figura 2 muestra un horno de arco eléctrico de acuerdo con la sección C-D de acuerdo con la figura 1;

La figura 3 muestra una particularidad X de acuerdo con la figura 1; y

La figura 4 muestra la altura h de la capa de escoria espumosa con el transcurso del tiempo.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

El horno de arco eléctrico representado en las figuras 1 y 2 sirve para fundir material metálico, esto es para la producción de una fundición metálica 2. Sobre la fundición 2 se encuentra una capa de escoria 1, que previamente debe espumarse, para poder obtener las ventajas antes mencionadas.

Para este fin a través de un dispositivo de alimentación adecuado 7 se introduce una mezcla, que consiste de un óxido metálico y carbono. Además puede

consistir de una material portador que contiene hierro así como un material aglutinante. La mezcla preferentemente se comprime en forma de briquetas o pelotillas. Las líneas punteadas de los dispositivos de alimentación 7 en dirección hacia la fundición 2 indican como las pelotillas o las briquetas son arrojadas sobre la superficie de la escoria o de la fundición.

El peso específico o la densidad de compresión de la mezcla 4 se seleccionan de tal forma que se realiza una formación óptima de burbujas correspondiente a la intensidad de la reacción y la duración del proceso. El peso específico se selecciona aquí de tal forma que la mezcla 4 después de la introducción al horno se mantiene en el horno entre la fundición metálica 2 y la escoria 1. Esto se muestra en la figura 3 en donde se observa que las pelotillas o las briquetas de la mezcla 4 ciertamente se hunden por debajo de la escoria espumosa 1, sin embargo flotan sobre la fundición metálica 2.

Con lo que respecta a los detalles se hace referencia al documento WO2004/104232 A1.

Como se muestra en la figura 1 y en la figura 3, la escoria espumosa 1 presenta una altura b, que debe mantenerse a un valor deseado o en un

rango de tolerancias predeterminado. Para lograr esto, de acuerdo con la especificación anterior se introduce una cantidad correspondiente de la mezcla 4 por unidad de tiempo y en relación a ala masa de la fundición 2 en el horno 3. Esto puede realizarse continuamente o en intervalos de tiempo predeterminados. En la figura 4 se muestra que con periodos de tiempo regulares la mezcla se introduce en o se aplica sobre la fundición metálica 2 (ver las flecha provista con el número de referencia 4). Cada adición de la mezcla 4 tiene como consecuencia una reacción química, cuyo curso se indica con las curvas punteadas. La sobreposición de todas las reacciones conduce a una reacción conjunta que conduce a la altura definida h de la capa de espuma. En especial la altura h se mantiene en un rango de tolerancia Δh, como se muestra en la figura 4.

Los intervalos de adición de la mezcla 4 se selecciona de tal forma que se garantiza una formación de espuma lo más continua posible, lo que produce una superposición de las reacciones parciales individuales.

En general se presenta que la reacción de la mezcla no transcurre linealmente y correspondientemente se forma la escoria espumosa. La

mezcla 4, que se introduce entre la escoria espumosa 1 y la fundición metálica 2, sufre un proceso de disolución con la reducción paralela del óxido de hierro. Las partículas mezcladas inmediatamente después de su disolución de la pelotilla o la briqueta, se recubren con una cáscara de metal solidificado gracias a la temperatura ambiental. Ya que la temperatura de fusión media de la partícula es menor que la del metal, se presenta un proceso de fusión y las reacciones químicas del material dentro de la cáscara. Independientemente de la diferencia de temperatura termina la reacción dentro de la cáscara ya sea antes o después de la fusión de la cáscara. En el primer caso el proceso puede conducir a reventar la partícula lo que tiene como consecuencia una liberación en forma de explosión de una burbuja de CO. En otro caso se desarrolla libremente la burbuja de CO en el metal.

Aquí se presentan por ejemplo las siguientes reacciones químicas:

$$(Fe_xO_y) + y[C] = y\{CO\} + x[Fe]$$

$$(CaCO_3) = (CaO) + \{CO_2\}$$

Pueden obtenerse resultados óptimos cuando se agregan entre 5 y 15 kg de la mezcla por tonelada (1.000 kg) de fundición metálica y por minuto. Aquí

se utiliza preferentemente una mezcla que contiene entre 40 y 70% en peso, preferentemente entre 50 y 60% en peso de FeCrHC.

En la figura 2 puede observarse demás que los cuatro dispositivos de alimentación 7 aquí representadas depositan la mezcla sobre una superficie anular circular de la superficie de la escoria 1 o de la fundición metálica 2. La superficie anular se forma radialmente adentro por medio del extremo 8 del electrodo 6 o de los electrodos (circulo interno), extremo que fue concebido circularmente. El circulo exterior 9 de la superficie anular es vecino a la pared 5 del horno 3. La mezcla se introduce entonces en forma anular entre la pared del horno 5 y el cuando menos un electrodo 6. La mezcla 4 preferentemente debe introducirse aproximadamente n la mitad radial entre el circulo interno 8 y el circulo externo 9, como esto se representa en la figura 2. Una alternativa correspondiente se obtiene por medio de las adiciones con la ayuda de dispositivos de alimentación colocados lateralmente.

La aplicación en peso específica a la superficie de la mezcla 4 también se considera como un parámetro esencial. Para esto preferentemente se

propone un valor entre 20 y 30 kg de mezcla por metro cuadrado de la superficie.

También se obtiene un resultado de espumado óptimo cuando por un lado se selecciona ventajosamente la frecuencia de la adición de la mezcla (esto es la cantidad de mezcla por unidad de tiempo y por masa de la fundición metálica), cuando por otro lado se realiza la distribución de la mezcla lo más anularmente posible sobre la superficie de la escoria o de la fundición metálica y cuando finalmente la mezcla se agrega en la cantidad especifica mencionada en relación a la superficie.

Con esto se mantiene la altura deseada de la escoria espumosa durante el tiempo lo que tiene el efecto ventajoso antes mencionado.

Lista de referencia

1 Escoria/escoria espumosa

2 Fundición metálica

3 Horno metalúrgico

4 Mezcla

5 Paredes

6 Electrodo

7 Dispositivo de alimentación

8 Circulo interno (que envuelve a los electrodo)

9 Circulo externo

h Altura de la escoria espumosa

Δh Rango de tolerancia de la altura h

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiéndose descrito la invención como antecede, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para producir una escoria metálica (1) en una fundición metálica (2) en un horno metalúrgico (3), en el cual se introduce en el horno (3) cuando menos un óxido metálico y una mezcla (4) que contiene carbono, en donde por debajo de la escoria (1) que se encuentra allí el óxido metálico se reduce a través del carbono y los gases que se forman durante la reducción forman burbujas en la escoria, con lo cual la escoria se vuelve espumosa, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) en el horno (3) se realice de tal forma que se forme o se mantenga una altura (h) deseada o un rango de altura (h) deseado de la capa de la escoria espumosa (1).

2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza continuamente.

3. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza en intervalos de tiempo predeterminados.

4. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza en una cantidad de 3 a 20 kg por minuto y por tonelada de fundición metálica (2).

5. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza en una cantidad de 5 a 15 kg por minuto y por tonelada de fundición metálica (2).

6. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza de tal forma que se mantiene una cantidad de mezcla de 15 a 35 kg/m^2 sobre la superficie de la fundición metálica (2).

7. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza de tal forma que se mantiene una cantidad de mezcla de 20 y 30 kg/m^2 sobre la superficie de la fundición metálica (2).

8. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la mezcla (4) se agrega entre la fundición metálica (2) y la escoria (1).

9. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque como horno

metalúrgico (3) se utiliza un horno de arco eléctrico o una unidad de fundición con electrodos

10. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque las paredes (5) del horno (3) que vistas desde arriba tienen una forma esencialmente circular y con una colocación esencialmente central de cuando menos uno de los electrodos (6) del horno (3), la adición de la mezcla (4) sobre una superficie anular circular entre los electrodos (6) y las paredes (5).

11. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicación 10, caracterizado porque la adición de la mezcla (4) se realiza en la zona de la mitad radial de la superficie anular circular.

12. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la mezcla (4) además contiene un material portador de hierro y cromo.

13. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado porque la mezcla (4) además contiene un material aglutinante.

14. El procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque la mezcla (4) se encuentra en forma de pelotillas o de briquetas.

RESUMEN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un procedimiento para producir una escoria metálica (1) en una fundición metálica (2) en un horno metalúrgico (3), en el cual se introduce en el horno (3) cuando menos un óxido metálico y una mezcla que contiene carbono, en donde por debajo de la escoria (1) que se encuentra allí el óxido metálico se reduce a través del carbono y los gases que se forman durante la reducción forman burbujas en la escoria, con lo cual la escoria se vuelve espumosa. Para optimizar la formación de espuma, de acuerdo con la invención se prevé que la adición de la mezcla (4) en el horno (3) se realice de tal forma que se forme o se mantenga una altura (h) deseada o un rango de altura (h) deseado de la capa de la escoria espumosa (1).

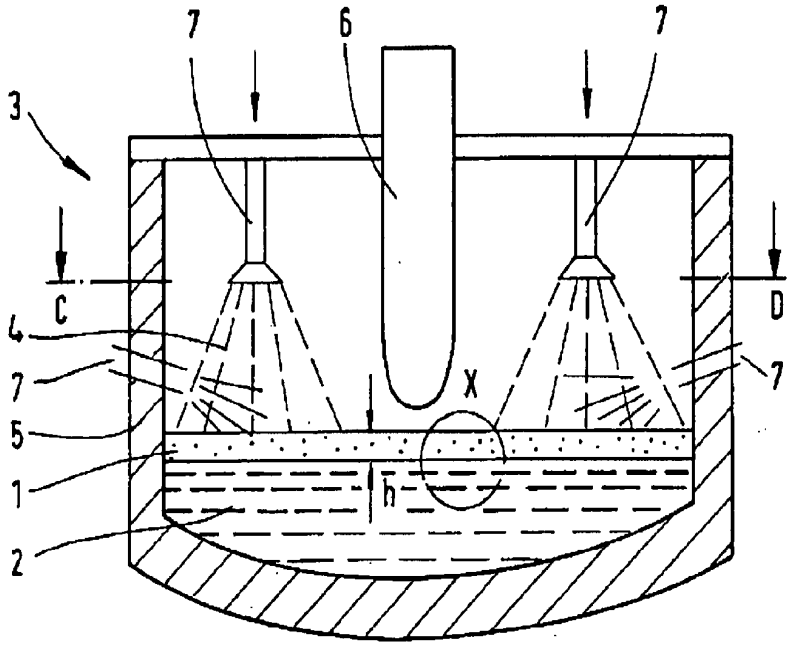

FIG.1

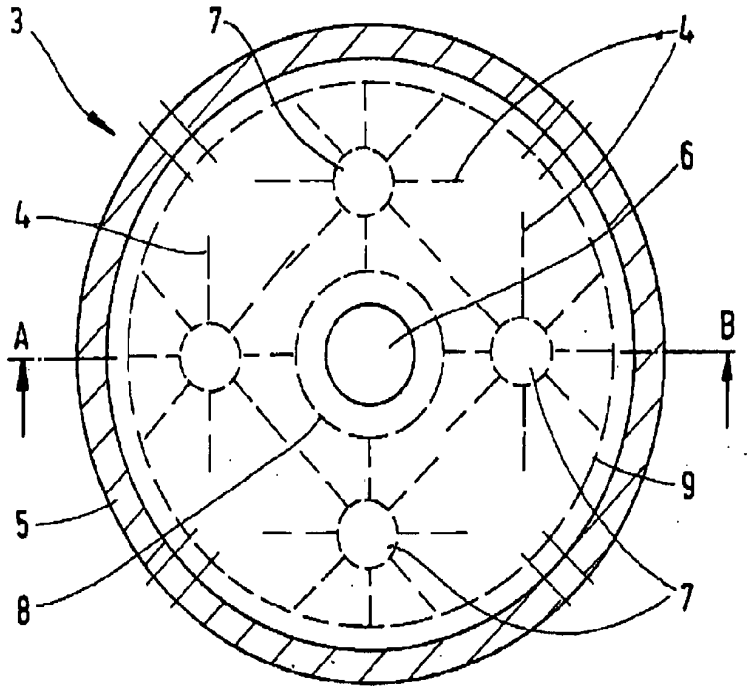

FIG.2

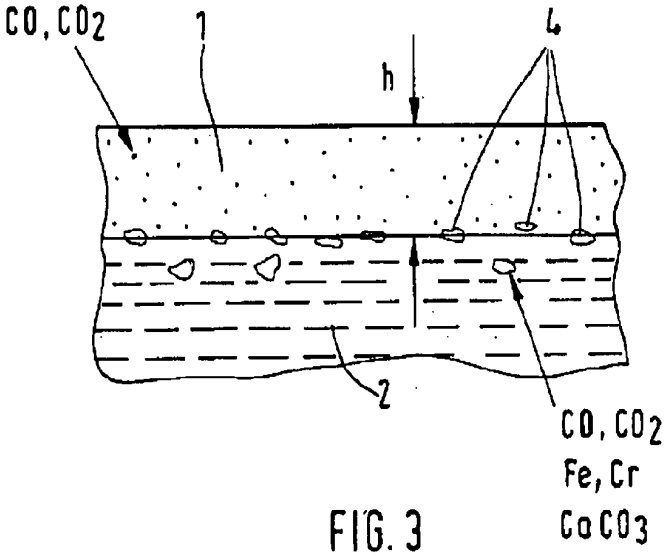

FIG. 3

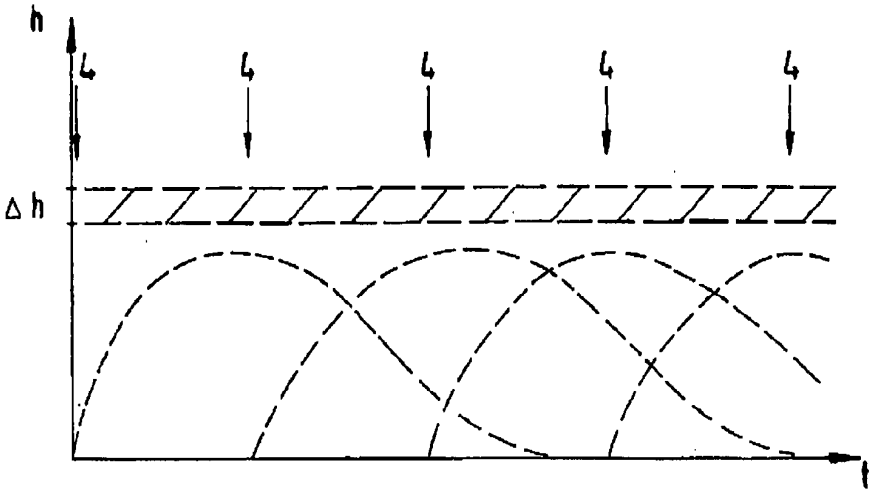

FIG. 4