

414787

18 JUN



P.- 54.090

SG/PI-72/42

MEMORIA DESCRIPTIVA para solicitar

PATENTE DE INVENCION en ESPAÑA por VEINTE años

A nombre de CREUSOT-LOIRE

F. P. 25-4-75

Int. Cl.: C22B

sociedad anónima francesa

establecida en 5, rue de Montessuy, París 7^a, Francia.

por: "PROCEDIMIENTO DE AFINO DE MATAS QUE CONTIENEN COBRE Y/O
NIQUEL"

(Clase Internacional C22b)

414787

P - 54090



La presente invención se refiere a un procedimiento de afino de matas de cobre o de matas que contienen cobre, por inyección de aire muy enriquecido en oxígeno o incluso de oxígeno puro.

5 Es sabido que el afino de matas de cobre se efectúa tradicionalmente en convertidores, de los que unos, los más antiguos, y los más raros hoy día, son en forma de retortas verticales y basculantes, mucho más rechonchos que los convertidores de acería, y otros, de aparición más reciente, son
10 cilindros horizontales que giran alrededor de su eje. Estos últimos son llamados convertidores PIERCE-SMITH, los nombres de sus inventores. Su revestimiento es esencialmente básico lo más corrientemente de magnesia (óxido de magnesio). El consumo de magnesia, que es un producto refractario bastante
15 caro, es relativamente importante, por ejemplo de 2 a 5 kg. por tonelada de cobre.

La corriente de aire inyectada por las toberas, que están constituidas por tubos sencillos empotrados en el revestimiento refractario, es, o bien aire ordinario, o bien aire enri
20 quecido en oxígeno, que contiene un máximo de 36% de oxígeno, porque por encima de este límite el desgaste de las toberas es demasiado rápido.

El objeto de la presente invención es mejorar el com
portamiento en servicio de las toberas y de los revestimientos
25 de convertidores de matas de cobre, o de níquel, o de matas que



414787

5 contienen cobre y/o níquel, ya sea sin modificar sensiblemente el procedimiento operatorio usual de este tipo de convertidores, o bien efectuando la conversión en condiciones mejoradas, o incluso muy diferentes desde el punto de vista térmico y desde el punto de vista metalúrgico.

10 En efecto, con las toberas usuales, y con estas corrientes de inyección constituidos por aire ordinario, o por aire medianamente enriquecido que no contiene más de 36% de oxígeno, la conversión de la mata de cobre, o que contiene cobre y/o níquel, presenta varias dificultades según los métodos conocidos. En el caso de una mata de cobre, estas dificultades son las siguientes:

15 a) La regulación térmica de la conversión ha de ser tal que la temperatura de la mata se mantenga entre 1.220°C y 1.350°C. Por debajo de 1.220°C no es posible formar una verdadera escoria, líquida, y por lo tanto desengrasable. Por encima de 1.350°C el revestimiento básico se desgasta demasiado rápidamente. No es fácil mantenerse constantemente en este intervalo estrecho de temperatura, pues el entorno es sólo de 130°C, además de que, a intervalos regulares en el curso de la operación de afinado, hay que interrumpir la inyección para desengrasar la escoria y meter en el horno una cantidad suplementaria de mata.

20 b) Frecuentemente, la mata, en su introducción en el convertidor, está un poco fría, y el calor que falta es suministrado entonces



414787

- ces por la reacción de formación de la magnetita Fe_3O_4 obtenida por oxidación del sulfuro de hierro SFe . Pero la magnetita, fuera de la vitrificación realizada por su deposición sobre la pared refractaria de magnesita, es una sustancia perjudicial en esta operación.
- 5
- c) Generalmente, toda formación de magnetita implica un espesamiento de la escoria y un aumento del contenido de cobre de esta escoria, y la magnetita se forma tanto más fácilmente cuanto más baja es la temperatura.
- 10
- d) Otro inconveniente de esta magnetita en el intervalo de temperatura usual inferior a $1.350^{\circ}C$, y especialmente por debajo de $1.250^{\circ}C$, es la obstrucción progresiva de las toberas por la magnetita, lo que obliga a desobstruirlas periódicamente por medio de barras enfiladas en estas toberas, durante las paradas de la inyección.
- 15
- e) La formación de magnetita es favorecida también, además de por las bajas temperaturas, por un contenido demasiado bajo de sílice en la escoria, una frecuencia demasiado alta de la vitrificación del revestimiento, o una introducción demasiado abundante de mata en el horno de una sola vez.
- 20
- f) En el caso de matas ricas en cobre, que contienen por ejemplo 60% o más de cobre, su contenido de hierro es muy bajo, y el balance térmico de la operación se hace muy mediocre, favoreciendo la formación de la magnetita.



18 JUN. 1973

414787

g) La eliminación de elementos como el arsénico y el bismuto es perjudicada por las bajas temperaturas.

A la vista de todas estas dificultades, se deduce claramente que sería muy deseable efectuar la conversión de la mata de cobre en un intervalo de temperatura más elevado que el intervalo usual. En este sentido, es ya conocido practicar un precalentamiento del convertidor por medio de quemaduras, empleando como combustible, por ejemplo, carbón pulverizado, o incluso fueloil, pero el precalentamiento y el refinado no son simultáneos. Se ha empleado también como corriente de afinado aire enriquecido en oxígeno, hasta con 36% de oxígeno, pero no más.

El objeto de la presente invención no es, pues, sólo mejorar el comportamiento en servicio de las toberas y del revestimiento refractario; también lo es hacer posible el afinado de matas de cobre o de níquel a una temperatura más elevada, eliminando el obstáculo constituido por el comportamiento de los materiales refractarios, y aprovechar así una formación de magnetita excesivamente reducida, con todas las ventajas que de ello se desprenden.

Con este objeto, la presente invención tiene en primer lugar por objeto un procedimiento de conversión de matas que contienen cobre y/o níquel, caracterizado por una inyección de aire ordinario, aire enriquecido en oxígeno y/o oxígeno puro, por debajo del nivel superior de la mata, por medio de chorros dobles sumergidos, con doble alimentación separada, constituidos en su



18 .IIIIM 1972

414787

constituido por un convertidor de mata de cobre o de níquel de
forma y dimensiones usuales, ya sea en forma de retorta vertical,
ya en forma de cilindro horizontal, caracterizado porque sus to-
beras son toberas de doble alimentación separada, alimentadas
5 por su centro con aire ordinario o enriquecido en oxígeno, o
por oxígeno puro, y en su periferia por un agente refrigerante
protector, que preferiblemente aporte carbono, que ventajosamente
puede ser fueloil.

Según una característica particular del dis-
positivo según la invención, las secciones de paso del aire ordi-
nario o enriquecido, o del oxígeno puro, en las toberas de in-
yección, el espesor de los tubos y el número de estas toberas,
están determinados por una inyección bajo presión más fuerte (por
ejemplo 6 a 12 horas) que en los modos operatorios usuales, que
15 emplean aire a 0,7 a 1 bar.

Según una característica particular del dis-
positivo según la invención, cuando se trata de un convertidor
horizontal de forma cilíndrica, el tubo central de cada tobera
es alimentado con aire ordinario o enriquecido, o con oxígeno pu-
ro, por medio de un empalme flexible que procede de un colector
20 general que recorre toda la longitud del convertidor, mientras que
el tubo periférico de cada tobera es alimentado con un agente re-
frigerante protector por un circuito individual, propio para ca-
da tobera, y que comprende una bomba individual, así como instru-
25 mentos individuales de medida de presión y de caudal.

18 JUN 1954

414787

Según otra característica particular del convertidor según la invención, el revestimiento básico del convertidor puede estar constituido por magnesia o cromo-magnesia, pero puede estar constituido también por dolomita alquitranada, más barata.

5 Como se comprenderá, una de las principales ventajas del procedimiento según la invención es mejorar el comportamiento en servicio de las toberas y del revestimiento refractario de los convertidores de matas que contienen cobre, gracias al flujo periférico de agente de refrigeración que aporta carbono.

10 Otra ventaja, de la que la anterior es condición necesaria, es que permite realizar el afino a un nivel de temperatura más elevado que en los procedimientos conocidos, por ejemplo 1380°C en promedio en lugar de 1280°C, en el caso de las matas de cobre. Una de las consecuencias más ventajosas de esta temperatura más elevada es el reducir notablemente la cantidad de magnetita producida en el curso del refino.

15 Otra ventaja de la invención es hacer posible el empleo de aire ordinario o medianamente enriquecido en oxígeno (o sea, hasta 36% de oxígeno) durante ciertas etapas del afino, y
20 aire muy enriquecido en oxígeno (es decir entre 36% y 100% de oxígeno) o incluso oxígeno puro, durante otras etapas del afino. De este modo se evita por completo la desobstrucción manual o mecánica de las toberas durante las paradas, empleando un aire más
25 rico, u oxígeno puro, cuando las toberas tienen tendencia a obstruirse.



414787

Otra ventaja de la invención es que eventualmente se puede constituir la totalidad o parte del revestimiento refractario del convertidor con dolomita alquitranada, en lugar de magnesia, lo que puede representar una economía importante:

5 Otra ventaja de la invención es que la duración de la inyección se encuentra notablemente acortada.

Otra ventaja de la invención es que el empleo de aire muy enriquecido o incluso de oxígeno puro conduce a un balance mucho más favorable que en los métodos conocidos, lo que permite refundir más
10 productos sólidos que aporten cobre y/o níquel, tales como concentrados, precipitados, desperdicios de cobre o de aleaciones de cobre y/o níquel, de los minerales que contienen cobre o níquel, etc.

Otra ventaja del procedimiento según la invención es aumentar notablemente el contenido de anhídrido sulfuroso (SO_2) de los
15 gases del convertidor, lo que facilita la extracción posterior de ácido sulfúrico a partir de estos gases.

Otra ventaja del procedimiento según la invención es mejorar el rendimiento de cobre y/o níquel de la operación de refinación.

Ha de entenderse que el procedimiento según la invención
20 no se limita sólo a las matas de cobre. Se aplica también a todas las matas que contienen, a la vez, cobre y otros metales, tales como el níquel por ejemplo.

Con objeto de hacer comprender bien la invención, se describirá a continuación, de modo no limitativo, un modo de realización de un convertidor según la invención, y una operación de refi-
25



414787

no según la invención en este convertidor.

El objeto es tratar una mata de 35% de cobre, con el fin de obtener 10 toneladas de cobre al final de la operación.

5 El convertidor según este modo de realización es un cilindro horizontal de 3 metros de diámetro y de 5,30 metros de longitud. Está provisto, sobre una de sus generatrices rectas horizontales, de una línea de 7 toberas dobles, es decir constituidas por dos tubos concéntricos, de 15 mm de diámetro interior,
10 que inyectan por el centro, a 10 bares, una corriente de aire muy enriquecido en oxígeno, que contiene 90% de oxígeno y 10% de nitrógeno, y alimentadas por su periferia con fueloil doméstico.

La duración de la inyección, por periodos sucesivos interrumpidos por las paradas para introducir en el horno diversas cantidades de matas de cobre, y también adiciones frías en estado sólido, es en total de 2 h 15 min. Los tiempos de parada hacen un total de 2 horas. Por lo tanto, el ciclo completo es de
15 4 h 15 min, frente a una duración total de 8 horas en un convertidor convencional, que inyecta aire ordinario a 0,7 bares a 1 bar
20 por 22 toberas simples de 38 mm de diámetro.

La comparación es efectivamente la siguiente:

- Sección de paso de cada tobera según la invención : 7 veces más pequeña que la sección de una tobera usual.
- Número de toberas según la invención : 3 veces menor.
- 25 - Presión de inyección : 10 veces mayor.



414787

- Contenido de O_2 del aire de inyección : 4,5 veces mayor.

Por lo tanto, el caudal de oxígeno de refino es

5 $\frac{10 \times 4,5}{7 \times 3} = 2$ veces más elevado en este ejemplo de convertidor se-

gún la invención que en un convertidor tradicional.

Además, los tiempos muertos se han reducido, pues por un lado se suprime la desobstrucción de las toberas, y, por otro lado se acelera el desengrasado de la escoria, muy flúida porque está muy caliente y es pobre en magnetita.

10 El consumo de oxígeno queda disminuido con respecto a los 1.300 m³N de oxígeno por tonelada de cobre necesarios en los convertidores tradicionales, como consecuencia de un aumento en la cantidad de sólidos añadidos, algunos de los cuales aportan oxígeno.

15 El consumo de fueloil se establece en 1.050 litros en total, es decir 105 litros por tonelada de cobre. El caudal instantáneo de fueloil es de 1,1 litros/minuto/tobera.

20 Ha de entenderse que el consumo de fueloil por tonelada de cobre será más pequeño para un convertir de gran capacidad, mientras que el caudal por tobera será algo mayor. En efecto, se trataría entonces de toberas de mayor diámetro. A igual número de toberas y para un mismo tiempo de inyección, el consumo de fueloil es proporcional al diámetro de las toberas, mientras que el caudal de oxígeno, y por lo tanto el tonelaje de cobre tra



18 JUN 1973

414787

tado, son aproximadamente proporcionales al cuadrado de este diámetro.

5 La inyección de aire muy enriquecido o de oxígeno puro puede también no ser empleada más que durante ciertas etapas del afino de la mata, empleándose entonces en las otras etapas aire ordinario o aire poco enriquecido en oxígeno, de contenido inferior a 36%, según los modos operatorios conocidos.

10 Se entenderá que se puede, sin salirse del campo de la invención, imaginar variantes y mejoras de detalles, e incluso idear el empleo de medios equivalentes.

15 La presente solicitud que corresponde a las presentadas en Francia, el 17 de Mayo de 1.972, bajo el número 72-17620 y el 26 de Febrero de 1.973, bajo el número 73-06685, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10.6.73
FC

18



414787

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1.^ª.- Procedimiento de afino de matas que contienen cobre y/o níquel, por inyección de un gas oxidante por debajo del nivel superior de la mata, caracterizado porque el gas oxidante está constituido por aire ordinario, o aire enriquecido en oxígeno, que contiene entre 21% y 100% de oxígeno, u oxígeno puro, y porque la inyección es realizada por medio de chorros dobles sumergidos, de doble alimentación separada, constituidos en su centro por dicho gas oxidante, y, en su periferia, por un agente refrigerante protector de las toberas y del revestimiento refractario contra el desgaste en caliente.

ME
10.6.73
FC

414787



2^a.- Procedimiento de afino según la reivindicación 1^a, caracterizado porque el agente periférico protector es un agente que aporta carbono.

5 3^a.- Procedimiento de afino según la reivindicación 2^a, caracterizado porque el agente periférico protector que aporta carbono es fueloil.

10 4^a.- Procedimiento de afino según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizado porque el contenido de oxígeno del gas oxidante central es variable en el curso de afino.

15 5^a.- Procedimiento de afino según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 3^a, caracterizado porque el gas oxidante central es aire muy enriquecido, es decir que contiene entre 36% y 99% de oxígeno, durante ciertas etapas del afino, y oxígeno técnicamente puro durante otras etapas del afino.

20 6^a.- Procedimiento de afino según cualquiera de las reivindicaciones 1^a a 5^a, caracterizado porque la conversión está regulada técnicamente de tal modo que la temperatura de la mata se mantiene entre 1.280°C y 1.420°C, y preferiblemente entre 1.350°C y 1.400°C.

25 7^a.- Procedimiento de afino de matas que contienen cobre y/o níquel.

Handwritten initials or signature.

414787



Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

5

Madrid, 28 FEB. 1974

P.A. Oscar de Escobedo
Por Poder. *[Signature]*

10

15

20

25

10.5.73
EBL/

[Handwritten initials]