



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo
con las disposiciones de la pre-
sente Ley y el con-
trato suscrito en la Junta,

10 ES	11	NUMERO	407157	10 A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION	21-2-78	

20 OCT. 1978

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
77/12455	25-4-77	Francia
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	42 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C22B	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"UN PROCEDIMIENTO DE AFINO DE MATAS DE METALES NO FERREOS"		
71 SOLICITANTE (ES)		
CREUSOT-LOIRE		SG/PI-77/31
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
42 rue d'Anjou, 75008 Paris, Francia		
72 INVENTOR (ES)		
Pierre Leroy		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ		(P.- 68.075)

MCG.

POOR
QUALITY

1 La presente invención se refiere al afino de matas de
metales no férreos, tales como las matas de cobre, de ní-
quel, de cobalto o de plomo.

5 El afino de las matas de metales no férreos, las cua-
les están constituidas por sulfuros de hierro y sulfuros -
de metales no férreos, se efectúa tradicionalmente en con-
vertidores con insuflación, bajo el nivel de la mata, de -
aire ordinario o débilmente enriquecido con oxígeno, en --
toberas sencillas, es decir que no llevan más que un solo
10 tubo.

Recientemente han aparecido procedimientos nuevos que
utilizan toberas dobles o múltiples, es decir con dos o --
más tubos concéntricos. En el tubo central de una tobera -
doble o en los tubos no exteriores de una tobera múltiple,
15 se introduce el gas o los gases oxidantes, que constituyen
los agentes de afino, y que pueden ser aire enriquecido --
con oxígeno, oxígeno puro, vapor de agua, etc. En el tubo
exterior se introduce el agente protector de la tobera con
tra el desgaste, gaseoso o líquido.

20 La Solicitante ha registrado anteriormente patentes -
relativas a procedimientos metalúrgicos y a los dispositi-
vos correspondientes, utilizando toberas dobles o múlti-
ples, protegidas por líquidos, tales como: agua, dióxido
de carbono en estado líquido, hidrocarburos líquidos tales
25 como fueloil, etc.

1 El objeto de la presente invención es conservar todas
las ventajas inherentes a la protección de toberas por un
líquido, en el afino de matas de metales no férricos, pero
reduciendo o evitando las perturbaciones de la atmósfera
5 natural de los convertidores de afino de matas, que está
constituida esencialmente por gas sulfuroso (SO_2), denomi-
nado todavía anhídrido sulfuroso, y nitrógeno procedente
del aire de insuflación.

A este efecto, la presente invención tiene por objeto
10 un procedimiento de afino de matas de metales no férricos,
utilizando toberas, dobles o múltiples, sumergidas bajo el
nivel de la mata a tratar, y caracterizado porque el agente
protector introducido en el tubo exterior de cada tobe-
ra está constituido por azufre en estado líquido y que pre-
15 senta una buena fluidez, es decir por azufre cuya tempera-
tura está comprendida entre 120°C y 150°C . Este azufre es-
tá precalentado y licuado por cualquier medio conocido.

Según una característica particular de la invención,
el circuito que recibe el azufre líquido debe ser llevado
20 a una temperatura conveniente antes de la introducción del
azufre líquido; para ello es recorrido previamente por un
fluido caliente tal como vapor de agua, por ejemplo, o --
aire caliente.

Según otra característica de la presente invención,
25 el circuito que recibe el azufre líquido debe ser lavado

1 y purgado por un fluido caliente justamente después de la
detención de la alimentación de azufre.

Según otra característica particular de la invención,
el agente protector puede estar constituido por una emul-
5 sión de vapor de agua y azufre líquido.

Según otra característica particular de la invención,
por debajo de un cierto contenido de azufre de la mata, --
próximo a 6%, el azufre líquido es reemplazado por otro lí-
quido protector que no contiene azufre tal como agua, dió-
10 xido de carbono líquido, hidrocarburos líquidos, por ejem-
plo fueloil, etc.

Según otra característica particular de la invención,
por debajo de un cierto contenido de azufre de la mata, -
próximo a 6%, el gas oxidante introducido en el tubo o los
15 tubos no exteriores de las toberas no es oxígeno puro, y -
se encuentra constituido por una mezcla que puede contener
además del oxígeno, un gas neutro, vapor de agua, agua pul-
verizada, etc, en proporción conveniente para hacer bajar
de modo suficiente la presión parcial de anhídrido sulfuro
20 so presente en el convertidor, con el fin de favorecer de
este modo la reacción de desulfuración.

Como se comprende, la principal ventaja de la inven-
ción es utilizar un agente protector líquido que no pertur-
ba la atmósfera del convertidor de matas durante la mayor
25 parte del tratamiento de la mata. En efecto, el azufre in-

1 troducido de este modo en el convertidor acaba por volati-
lizarse y oxidarse dando anhídrido sulfuroso. Es solamente
a bajos contenidos de azufre de la mata cuando puede reem-
plazarse el azufre líquido por otros líquidos protectores
5 de la tobera, teniendo entonces por efecto los productos -
de disociación o de combustión de estos otros líquidos el
de disminuir la presión parcial del anhídrido sulfuroso en
la atmósfera del convertidor, y por ello favorecer la reac-
ción de desulfuración. Pero esto no es útil mas que a ba--
10 jos contenidos de azufre.

Por el contrario, desde los contenidos iniciales de -
azufre de los concentrados añadidos a los convertidores de
mata, que pueden ser del orden de 30%, hasta un contenido
de azufre de la mata de 6% aproximadamente, el empleo de -
15 azufre líquido como agente protector de las toberas no pre-
senta más que ventajas. La protección de la tobera contra
su desgaste en caliente está asegurada por el efecto de en-
friamiento provocado por una parte por la volatilización -
del azufre, y por otra parte por su calentamiento hasta la
20 temperatura de la mata. Su oxidación a anhídrido sulfuroso
que constituye una reacción exotérmica, no se produce en -
la proximidad del morro de la tobera, porque el gas oxidan-
te y el azufre líquido se encuentran separados por la mata
en el morro de la tobera, debido a que ésta se encuentra -
25 sumergida por debajo del nivel de la mata. En estas condi-

1 ciones, la tobera no puede funcionar como quemador. El efecto de enfriamiento sólo es percibido por el morro de la tobera. El efecto de recalentamiento de la reacción de oxidación del azufre a anhídrido sulfuroso se produce más lejos, en el seno de la mata. Contribuye, entonces, a un cierto aumento del balance térmico de la operación de afino.

5 Esta producción de anhídrido sulfuroso formado a partir del azufre introducido por las toberas se añade a la atmósfera natural del convertidor, constituida esencialmente por anhídrido sulfuroso que proviene de las reacciones de afino de la mata. Así, la composición de los gases emitidos por el convertidor no se encuentra perturbada por el agente protector de las toberas, y la recuperación del anhídrido sulfuroso de estos humos permanece posible en las condiciones habituales, o para fabricar ácido sulfúrico, o para cualquier otro uso.

15 Con el fin de comprender mejor la invención, se describe seguidamente, a título de ejemplo no limitativo, el funcionamiento de una tobera que utiliza el procedimiento según la invención.

20 Se trata aquí de una tobera doble, es decir con dos tubos concéntricos. El tubo interior presenta un diámetro interior de 15 milímetros y un diámetro exterior de 21 milímetros. El tubo exterior tiene un diámetro interior de 21,2 milímetros y un diámetro exterior de 27 milímetros.

1 El tubo interior está centrado en el tubo exterior --
por medio de ángulos longitudinales cuya altura es igual --
a una décima de milímetro.

5 La operación metalúrgica es una afinación de una mata
de cobre obtenida a partir de concentrados con 29% de hie-
rro, 29% de cobre y 31% de azufre. Se lleva a efecto insu-
flando aire enriquecido en oxígeno, u oxígeno puro (según
las fases de la operación) a través de toberas dobles su--
mergidas, según lo que acaba de ser descrito.

10 El azufre está precalentado y licuado, a una tempera-
tura de 135°C. Se introduce en el circuito periférico de --
cada tobera bajo una presión de 20 a 40 bares, a razón de
medio litro a un litro por minuto y por tobera, según las
condiciones térmicas.

15 El azufre líquido se utiliza de este modo como agente
protector de las toberas desde el comienzo del afino de --
la mata durante toda la fase de separación de hierro y du-
rante una buena parte de la fase de desulfuración, hasta --
un contenido de azufre de la mata de 6% aproximadamente. --
20 Por debajo de este contenido el azufre líquido se reempla-
za, en el presente ejemplo, por vapor de agua.

25 De un modo general, para cada periodo de insuflación,
justamente antes y justamente después de la alimentación --
de azufre líquido, el circuito periférico de cada tobera --
es recorrido en el presente ejemplo por una corriente de --

1 vapor de agua.

Antes de la admisión de azufre, esta limpieza por vapor de agua tiene por objeto precalentar el circuito periférico de las toberas, y evitar de este modo una solidificación del azufre en el momento de la admisión de azufre líquido en un circuito frío.

Después de la admisión de azufre, esta limpieza tiene por objeto evitar cualquier enfriamiento del circuito en presencia de azufre líquido residual, lo que conduciría a un depósito de azufre solidificado, y a una obstrucción del circuito.

La operación metalúrgica, según el presente ejemplo, consiste en obtener 10 toneladas de "blister", o cobre impuro. La operación se desarrolla del siguiente modo, en un convertidor cilíndrico horizontal de tipo Peirce-Smith, pero utilizando el procedimiento descrito en las Patentes francesas Nos. 72-17620 y 73-06685 (o la Patente de EE.UU. 3.990.890).

Una hilera de 7 toberas dobles está dispuesta a lo largo de una generatriz horizontal del convertidor cilíndrico. Cada tobera está constituida por dos tubos concéntricos cuyas dimensiones han sido mencionadas anteriormente en esta Memoria. Las toberas están unidas a conductos de alimentación, por una parte de aire ordinario y de oxígeno puro, y también de vapor de agua, por el tubo central.

1 y por otra parte de azufre líquido y también de vapor de
agua, por el tubo exterior.

5 Se cargan quince toneladas de mata de cobre en el con-
vertidor, así como una cantidad apropiada de adiciones cu-
prosas refrigerantes, y una cantidad conveniente de sílice
para la formación de la escoria. La sílice fragmentada en
partículas de dimensiones de 70-80 milímetros, se inyecta
en el convertidor por medio de aire bajo presión (pistola
de aire).

10 Después, comienza la insuflación de gas oxidante: se
insufla oxígeno puro en el tubo central de cada tobera ba-
jo una presión de 10 bares durante algunos minutos con el
fin de elevar rápidamente la temperatura de la mata desde
1250°C hasta la temperatura óptima de aproximadamente ---
15 1350°C. Después se hace descender el contenido de oxígeno
a 85% de oxígeno por admisión de aire ordinario en el oxí-
geno puro, y la insuflación se continúa entonces durante -
un periodo de 30 a 40 minutos según las condiciones de afi-
no estimadas por el operador.

20 Después se interrumpe la insuflación, y la escoria de
silicato de hierro es retirada a una cuba de escoria. El
pico del convertidor es limpiado.

25 Se cargan ahora trece toneladas de mata líquida, con
29% de hierro, 29% de cobre y 31% de azufre. La insufla-
ción se reanuda en las mismas condiciones que en el perio-

1 do precedente, y se termina también por una retirada de la
escoria de silicato de hierro.

5 Si es necesario tendrá lugar un tercer periodo, más -
corto que cada uno de los dos anteriores, para llegar a un
contenido de hierro de la mata suficientemente bajo.

10 En el presente ejemplo, para esta fase de separación
de hierro (oxidación del hierro) la duración total de la -
insuflación propiamente dicha ha sido de 1 hora y 45 minu-
tos para los tres periodos. Se obtiene entonces la "mata -
blanca" privada de hierro, pero no desulfurada todavía.

15 Se comienza entonces la fase de desulfuración en un -
solo periodo de insuflación, porque no es necesario retira-
da intermedia alguna. Se insufla entonces, sin adición al-
guna de sólidos refrigerantes, o bien oxígeno puro bajo --
20 10 bares, o una mezcla de oxígeno y vapor de agua (o agua
pulverizada) para regular bien la temperatura de la mata y
mantenerla hacia 1350/1360°C. Por debajo de 6% de azufre -
en la mata, o sea 15 minutos antes del final, se aumenta -
la proporción de vapor de agua y se disminuye la propor--
20 ción de oxígeno puro. Esta fase de desulfuración dura 75 -
minutos en total.

25 Durante toda la operación, han sido cargadas 28 tone-
ladas de mata de cobre y 18 toneladas de adiciones frías,
para producir 10 toneladas de cobre impuro (blister). Un
total de 20 toneladas de escoria han sido producidas y re-

1 tiradas. La duración total de la operación, de colada a co-
lada, fue de 4 horas y 15 minutos.

5 En el cuadro de esta operación metalúrgica, he aquí -
ahora cual es la regulación conveniente del azufre líquido
protector.

Durante toda la fase de separación de hierro, y des-
pués de desulfuración hasta 6% de azufre en la mata, cada
tobera es enfriada por un caudal de azufre líquido de apro-
ximadamente 0,6 litros por minuto y por tobera. Resulta --
10 que para una duración de introducción de 105 minutos en se-
paración de hierro, y 60 minutos de desulfuración, o sea -
165 minutos en total, el consumo de azufre líquido es de:
 $0,6 \times 165 \times 7 = 693$ litros.

15 Con relación a la tonelada de cobre producida, este -
consumo de azufre es por tanto de = 69 litros por tonelada.

Para el último cuarto de hora de desulfuración cuando
el contenido de azufre de la mata debe pasar de 5 ó 6% a -
menos de 1%, el azufre líquido es reemplazado por vapor de
agua introducido en el tubo exterior de cada una de las to-
20 beras, con el fin de disminuir la presión parcial del anhi-
drido sulfuroso en la atmósfera del convertidor y favore-
cer la reacción de desulfuración, que se hace más difícil
a los bajos contenidos de azufre de la mata.

25 Queda bien entendido que se puede, sin salirse del --
marco de la invención, imaginar variantes y perfecciona---

1 miento de detalles, así como considerar el empleo de me--
dios equivalentes.

5

10

15

20

25

1

REIVINDICACIONES

5

1ª.- Un procedimiento de afino de matas de metales no férreos, caracterizado por el empleo de toberas de insuflación sumergidas, con dos o más tubos concéntricos, de los cuales el tubo exterior está alimentado con un agente protector constituido por azufre líquido, y los tubos no exteriores están alimentados por gas de afino.

10

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el azufre líquido se introduce en cada una de las toberas a una temperatura comprendida entre -- 120°C y 150°C, con el fin de que sea a la vez líquido y esté bien fluido.

15

3ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque el circuito -- que recibe el azufre líquido es recorrido, justamente antes y justamente después de la admisión de azufre líquido, por un fluido caliente, tal como el vapor de agua o aire caliente.

20

4ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque el azufre líquido puede ser admitido en el circuito periférico de cada una de las toberas en forma de una emulsión de azufre lí-

25

1 quido y de vapor de agua.

5 5ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizado porque, por debajo de un cierto contenido de azufre de la mata, próximo a 6%, el azufre líquido se reemplaza por otro líquido protector que no contiene azufre.

10 6ª.- Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, caracterizado porque, por debajo de un cierto contenido de azufre de la mata, el gas oxidante introducido en el tubo o tubos no exteriores de las toberas, se encuentra constituido por una mezcla que puede contener, además de oxígeno, un gas neutro, vapor de agua, -- agua pulverizada, etc., en proporciones convenientes para hacer descender de modo suficiente la presión parcial del anhídrido sulfuroso presente en el convertidor, y favorecer así la reacción de desulfuración de la mata.

15 7ª.- Un procedimiento de afino de matas de metales no férreos.

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

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

Madrid, 21.FEB.1978

P.A.

Fernando de Elgueta
Por Poderes