

377299

Y/Ref: JBH:G936

O/Ref: OG. 19.156.-MI

377299



377299

PATENTE DE INVENCION

SECCION	
CLASIFICACION	
CLASE	21
SUBCLASE	b

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

" METODO Y APARATO PARA LA FUNDICION EN HORNO DE CUPULA DE MENAS, CONCENTRADOS O CALCINAS OXIDOS "

Solicitante: La Sociedad australiana: CONZINC RIOTINTO OF AUSTRALIA LIMITED, domiciliada en 95, Collins Street, MELBOURNE, Australia.

Inventor: Don Howard Knox Worner.



Esta invención se relaciona con la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados y calcinas óxidos.

En los últimos años se han realizado varios intentos de eludir los hornos de coque y otras operaciones de coquificación cargando directamente en hornos de cuba pastillas o briquetas compuestas que contienen carbón como componente principal. Estos intentos de fundición directa no han sido generalmente satisfactorios debido a determinados problemas surgidos de una combinación de disociación física de las pastillas o briquetas y liberación de material alquitranoso que se acumulaba en la parte superior del tiro y salidas para gases, que finalmente imponen interrupciones para efectuar limpiezas.

Esta invención permite la carga directa de pastillas o briquetas compuestas que contienen carbón aglutinante y asegura el que a) las pastillas o briquetas permanezcan en condiciones resistentes durante su manipulación para la fase de carbonización y su paso a través de ella, y b) el material alquitranoso sea liberado y quemado en grado sustancial en un espacio abierto de calentamiento situado dentro de la parte superior del horno y así no ensucie el tiro superior y las salidas para gases.

Una ventaja de la invención consiste en que el coque metalúrgico de elevado costo y baja reactividad, esencial para un buen funcionamiento en los altos hornos convencionales, puede sustituirse por carbón aglutinante, más económico. El requisito principal del carbón usado es el de que debe desarrollar una elevada fluidez al pasar a través de las fases iniciales de pirolisis. Si el carbón disponible no posee esta cualidad en grado suficiente, la mezcla del



377299

9 MAR

carbón con los finos óxidos puede suplementarse con alquitrán, betún u otra forma líquida de hidrocarburo que incrementa la capacidad del material carbonoso para difundirse entre los componentes óxidos desmenuzados de las pastillas (o briquetas) y "humedecerlos" durante el calentamiento al nivel de temperaturas de 320 a 480°C.

Otra ventaja de la invención es la de que permite una continua carga de pastillas o briquetas en los hornos de cúpula de tal manera que no se requieren un complejo sellado ni sistemas de campanas y tolvas dobles o triples.

La invención es aplicable principalmente a la fundición directa en hornos de cúpula de menas y concentrados óxidos, tales como menas y concentrados lateráticos que contienen hierro, estaño y níquel. La invención es también aplicable a la fundición de calcinas u otros productos metalúrgicos óxidos. El producto de la fundición puede ser un metal o aleación líquidos, que se retira del crisol del horno de cúpula, o un vapor metálico, que puede retirarse del extremo superior del tiro. Por ejemplo, en el caso de calcinas de zinc y mezclas de ellas y de concentrados de plomo tostados, el vapor de zinc sale de la parte superior del tiro en lugar de acumularse con la fase rica en plomo, menos volátil, y/o con la escoria en el crisol del fondo del horno. En otros casos se recupera un subproducto óxido de horno de la parte superior del horno de cúpula.

En consecuencia, la invención proporciona un método para la fundición directa en horno de cúpula de menas o concentrados o calcinas óxidos, que comprende la lenta gravitación descendente de una mezcla en pastillas o briquetas de la mena o concentrado o calcinas y carbón, pri-



- meramente a través de una o más columnas carbonizadoras provistas de orificios o ranuras en sus paredes y luego a través de un tiro de horno principal situado debajo de aquéllas; la introducción de gas que contiene oxígeno en
5. una cámara de combustión que rodea total o parcialmente a la columna o columnas de carbonización, para efectuar una sustancial combustión de los alquitranes y gases combustibles que emergen a través de los orificios o ranuras procedentes del material descendente contenido en la
10. columna o columnas de carbonización; la retirada de los productos de combustión de la cámara de combustión; y la retirada del metal o aleación producidos del tiro de horno principal.

- En una forma preferida, la invención consiste en
15. un método de alimentación continua e integrada, carbonización y fundición de minerales o concentrados o calcinas óxidos en un horno de cúpula, que implica las siguientes operaciones:

- Los finos de menas o concentrados o calcinas óxi-
20. dos se mezclan primeramente con carbón aglutinante finamente molido y, si se desea, con otros aditivos, uno por lo menos de los cuales es un aglutinante capaz de formar una unión a temperaturas casi ambientes; la reducción de la mezcla a pastillas o briquetas; el endurecimiento de éstas
25. por acción del aglutinante o aglutinantes; la carga de las pastillas o briquetas endurecidas, pero todavía sin coqueficar, a través de una tolva o tolvas adecuadas, en uno o
- más columnas huecas sustancialmente verticales provistas de orificios o ranuras en sus paredes para permitir el escape
30. de los alquitranes y otros hidrocarburos gaseosos libera-

377299



dos del componente carbonoso de las pastillas o briquetas al pasar éstas a través de la gama de temperaturas de pirólisis mientras se desplazan lenta y descendientemente por las columnas. Al salir de las columnas, las pastillas o -

5. briquetas se encuentran en condición semicoquificada y descienden más aún por el horno de cúpula, hasta completarse la fundición.

A través de una o más aberturas o proyectores se insufla un gas que contiene oxígeno en la cámara o espacio

10. que rodea a las columnas para conseguir la combustión de una proporción sustancial de los alquitranes y gases hidrocarburos que emergen a través de los orificios o ranuras y también parte por lo menos del monóxido de carbono e hidrógeno que salen de la parte superior de la carga obtenida en el

15. tiro o chimenea del horno. La combustión de estos alquitranes y gases en el espacio que rodea a las columnas huecas proporciona un gran calor que asegura una coquificación autógena del material carbonoso contenido en las pastillas o briquetas mientras éstas descienden lentamente dentro de

20. las columnas huecas. Las pastillas o briquetas se calientan mediante una combinación de radiación, conducción y convección dentro de las columnas y emergen sobre la parte superior de la carga de la chimenea del horno a temperaturas del orden de 450 a 800°C y preferiblemente de 550 a

25. 750°C y entre 700 y 800°C en el caso de la fundición de zinc. Los gases quemados y calientes salen del espacio o cámara que rodea a las columnas huecas a través de una o más aberturas de ventilación adecuadamente colocadas, para pasar a través de cambiadores de calor y limpiadores de gases hasta ventiladores de expulsión. Puede asegurarse una

30. elevada eficiencia térmica usando estos gases para varias



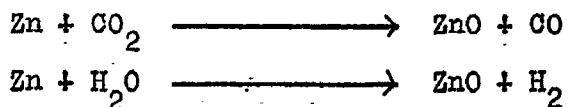
- operaciones de calentamiento en plantas metalúrgicas, tal como por ejemplo el precalentamiento del aire insuflado en el horno a través de toberas o aberturas, moderado precalentamiento de pastillas o briquetas antes de su carga
5. en las tolvas situadas en la parte superior del horno de cúpula.

- En otra forma de la invención, los alquitranes y otros productos volátiles de la pirolisis son sustancialmente quemados mediante reacción con gases que contienen
10. oxígeno en una cámara de combustión que rodea a la columna o columnas y que está montada encima, pero sustancialmente separada, respecto a la chimenea de fundición propiamente dicha; las pastillas o briquetas sustancialmente desvolatilizadas y parcialmente coquificadas emergen de la colum-
15. na o columnas ranuradas y pasan finalmente a la chimenea o tiro de fundición donde tiene lugar una rápida fundición a un vapor metálico, escoria y posiblemente otra fase rica en metales y menos volátil.

- Por ejemplo, en el caso de la fundición de calci-
20. nas de zinc, éste sale de la parte superior del horno arras-trado en una mezcla caliente de gases $\text{CO-CO}_2\text{-N}_2$ y penetra en un condensador para su recuperación. Si se encuentra presente plomo, se produce plomo en pasta y escoria. Los alquitranes producidos, que son sustancialmente quemados en la cá-
25. mara separada superior, no ensucian la parte superior del tiro y las salidas para gases ni causan las reacciones de reversión a continuación mostradas, emergiendo el vapor de zinc de la parte superior de la carga presente en el tiro propiamente dicho:



377299



- Sin embargo, si las pastillas o briquetas no han alcanzado una temperatura de unos 700°C cuando entran en la zona de fundición propia del tiro, puede haber quedado demasiado material volátil en el componente de semi-coque de las pastillas o briquetas calientes y el hidrógeno, hidrocarburos y cualquier H₂O derivada de aquéllos pueden entrar en indeseables contrarreacciones con vapor de zinc en el condensador. Por otra parte, si las pastillas o briquetas alcanzan una temperatura superior a unos 800°C mientras se encuentran todavía en la columna o columnas carbonizadoras, puede empezar a destilar de aquéllas vapor de zinc y el óxido de zinc formado de este vapor en los gases de salida tendrá que recogerse y reciclarse luego desde el equipo usado para limpiar la salida de gases de combustión.
- 5.
- 10.
- 15.

- En la forma de la invención en que se recupera un subproducto de humo óxido, se disponen medios tales como ciclones, alojamientos en bolsas, precipitadores electrostáticos u otro equipo colector de humos, para la recogida del subproducto de los humos.
- 20.

- La invención proporciona también un aparato para la directa fundición en horno de cúpula de menas o concentrados o calcinas óxidos, que comprende una o más columnas carbonizadoras huecas dispuestas encima de un tiro principal de horno; una cámara o espacio de combustión que rodea total o parcialmente a la columna o columnas de carbonización, presentando cada una de éstas unos orificios o ranuras en su pared o paredes; medios para alimentar una mezcla reducida a pastillas o briquetas de mena o concentrado y
- 25.
- 30.



carbón a los extremos superiores de la columna o columnas de carbonización, de manera que las pastillas o briquetas desciendan lentamente por gravedad, primero a través de la columna o columnas de carbonización y luego a través del tiro principal del horno; medios para introducir gas que contiene oxígeno en la cámara o espacio de combustión; y medios para retirar metal o aleación del tiro principal del horno.

- 5.
- En otra forma preferida, la invención consiste en un aparato para efectuar una semicoquificación del componente carbonoso en las pastillas o briquetas compuestas de menas, concentrados o calcinas óxidos, que comprende unas columnas huecas sustancialmente verticales, construídas de aleación o cerámica refractaria resistentes al calor y dispuestas dentro del espacio o cámara por encima del tiro principal del
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- horno de cúpula, estando sustancialmente sellado el espacio o cámara, con la excepción de una o más salidas para gases, presentando cada columna orificios o ranuras de tamaño o disposición tales que las pastillas o briquetas no puedan caer a través de ellos, y extendiéndose por lo menos en toda la longitud de la mitad inferior de cada columna. Estas permiten la transferencia de calor a las pastillas o briquetas descendentes desde el espacio circundante en el que los alquitranes e hidrocarburos gaseosos, además de cualquier CO ó H₂ que se desprenda de la chimenea, son quemados por un gas que contiene oxígeno, insuflado a través de unas aberturas o toberas adecuadamente colocadas en la pared exterior de la cámara o espacio. Las columnas son de longitud, área transversal y espesor de pared tales que permiten el progresivo calentamiento de las pastillas o briquetas que descienden a ellas a una temperatura del orden de 450 a 800°C y preferible-

377299



mente de 550 a 750°C y más preferiblemente entre 700 y 800°C en la fundición de zinc, antes de que emerjan.

5. En una forma de la invención, la cámara de combustión es preferiblemente desmontable del tiro principal del horno.

10. El gas que contiene oxígeno, insuflado en el espacio o cámara de combustión que rodea a las columnas de carbonación, entra con suficiente velocidad y presión para asegurar una amplia circulación y movimiento de las llamas y gases calientes en ella. También puede emplearse deflectores u otros medios dentro del espacio de combustión para facilitar un calentamiento uniforme de cada una de las columnas, pues de lo contrario pueden producirse grados variables de coquificación en las diversas columnas.

15. El conducto o conductos de ventilación a través de los cuales salen los gases de combustión calientes del espacio o cámara que rodea a las columnas de carbonización, están conectados a conducciones principales para gases calientes que transportan éstos a cambiadores de calor, depuradores de gases y ventiladores de expulsión. Ordinariamente, el espacio o cámara de combustión que rodea a las columnas de carbonización se mantiene a una presión ligeramente negativa para ayudar a retirar el material alquitranoso y otros hidrocarburos de las pastillas o briquetas a través
20. de las ranuras u orificios y al interior del espacio o cámara donde tiene lugar la combustión.
25.

30. Se comprenderá mejor la invención con referencia a los diagramas esquemáticos mostrados en las Figuras 1, 2 y 3 de los adjuntos dibujos. Los números idénticos de las tres figuras tienen iguales designaciones.

377299

9



- Debe destacarse que estos diagramas muestran formas simples típicas de la invención solamente y no pretenden limitar la forma, construcción y dimensiones de cualquier horno de cúpula al que pueda aplicarse la invención,
5. ni el número, configuración y tamaño de las columnas huecas usadas. En cada aplicación se seleccionarán los parámetros oportunos para obtener una máxima eficiencia técnica y económica de funcionamiento o, en otras palabras, una óptima combinación de desvolatilización, coquificación y fundición.
10. En la Figura 1 se muestra un horno de cúpula 10 en cuya parte superior se encuentran tres columnas perforadas de carbonización 11, 12 y 13. Preferiblemente, las columnas 11, 12 y 13 aumentan ligera y gradualmente de área transversal de arriba a abajo. A través de las tolvas 15 se introducen pastillas o briquetas compuestas 14 en los extremos superiores de las columnas citadas. Se disponen dos entradas 16a y 16b para gases que contienen oxígeno y una salida 18 para los productos de combustión. Dichas entradas 16 y 16a se colocan a lo largo de los lados del espacio o cámara de
15. combustión 19 que rodea a las columnas de carbonización 11, 12 y 13 de tal manera que aseguren un óptimo movimiento y distribución de los gases calientes que contienen oxígeno. La salida 18 está conectada al extremo superior de la cámara de combustión 19.
20. En las paredes de las columnas 11, 12 y 13 se forman unas ranuras u orificios 20. Estas ranuras u orificios 20 son de un tamaño o disposición tales que las pastillas o briquetas no puedan caer a través de ellas. Se disponen unas toberas 21 para la admisión de gas que contiene oxígeno (por
25. ejemplo, aire) en el fondo del horno. La masa fundida se acu-
- 30.

377299

9 MAR.



mula en el crisol 22 y se retira por la salida 23.

Las Figuras 2 y 3 son similares a la Figura 1, pero incorporan modificaciones particularmente adecuadas para procesos de fundición en los que se forman productos metálicos volátiles. En consecuencia, se disponen medios para la

5. condensación de tales vapores metálicos, consistentes en condensadores 24 conectados al tiro principal del horno 10. Las cámaras de combustión 19 se muestran como unidades desmontables y separadas, siendo la ilustrada en la Figura 2 de
10. sección transversal vertical sustancialmente rectangular. Debajo de la cámara 19 se encuentran unas entradas adicionales 17 para gases que contengan oxígeno.

15. El aparato mostrado en la Figura 3 incluye una sección estrechada 25 debajo de la cámara 19, que sirve para ayudar al flujo del producto metálico volátil al condensador de vapor 24, sirviendo también para dirigir las pastillas o briquetas desvolatilizadas y carbonizadas hacia el centro del horno.

20. Si se desea, pueden disponerse medios (no mostrados) para una rotación controlada u otro accionamiento de las columnas huecas carbonizadoras 11, 12 y 13 en cualquiera de las formas de la invención para acelerar o retardar el descenso de las pastillas o briquetas en dichas columnas .

25. Seguidamente se hará referencia a ejemplos de aplicación práctica de la invención.

Ejemplo 1

Fundición de finos de mena de hematites rica

Se molió con bolas una mena de la siguiente composición:

300000

377299



	%
Fe	68,0
SiO ₂	2,8
Al ₂ O ₃	1,2
5. Pérdida por ignición	0,4
Resto	27,6 (principalmente oxígeno)

hasta que un 78% pasó a través de una criba standard británica de 320 mallas:

Se mezclaron los finos de mena minuciosamente con:

10. a) carbón aglutinante de elevado índice de fluidez Gieseler y de una composición química (en seco) de:

	%
Carbono fijo	50,5
Volátiles	43,9

15. Ceniza 5,1 (principalmente SiO₂ y Al₂O₃)

Azufre	0,5
--------	-----

molido a martillo de manera que un 95% pasase por una criba standard británica de 72 mallas;

b) cal apagada y seca; y

20. c) cemento Portland finamente molido.

La composición de la mezcla era como sigue:

	%
Finos de mena	50
Carbón	44
25. Cal	5
Cemento	1

30. La mezcla fué reducida a pastillas en una máquina de disco para producirlas de un tamaño comprendido entre 12,7 mm. y 22,225 mm. de diámetro. Se dejaron secar las pastillas 14 lentamente durante 24 a 40 horas y presentaban una dureza suficiente para resistir su manipulación hacia el interior de

377299



5. las tolvas 15 en la parte superior de un horno de fundición de cúpula baja, del tipo general mostrado en la Figura 1. Se añadió un 3% aproximadamente de caliza extra en terrones (más 6,35 mm., menos 22,225 mm.) para mantener una basicidad razonablemente elevada en las escorias.

10. El horno experimental 10 tenía una altura interna total de tiro de 2,43 m. con un diámetro de tiro de 457 mm. y un diámetro de hogar de 304 mm. Las columnas de acero barbozadoras 11, 12 y 13, verticalmente ranuradas, tenían 914 mm. de longitud y la altura de lecho en el tiro propiamente dicho 24 era aproximadamente de 1.371 mm.

15. El aire del chorro fué precalentado entre 380 y 400°C e insuflado a través de 6 toberas 21. El aire insuflado a presión inferior a través de las aberturas 16 y 17 fué precalentado solamente a 200°C.

La composición química del hierro crudo retirado periódicamente del crisol del horno por 23, presentaba el siguiente promedio:

		%
20.	C	3,25
	Si	1,8
	Mn	0,3
	P	0,04
	S	0,05
	Fe	Resto

25. Las composiciones de las escorias eran típicas de las correspondientes a escorias de altos hornos de hierro, con una relación de basicidad $(CaO + MgO)/(SiO_2 + Al_2O_3)$ de 1,2.

Ejemplo 2

Fundición de concentrados de estaño de bajo grado.

30. Se prepararon pastillas compuestas de:

377299



a) concentrados de estaño de grado muy bajo (principalmente flotación), pasando un 68% a través de una criba de 200 mallas y presentando el siguiente análisis:

5.	Sn	23,8	%
	Fe	15,8	(principalmente magnetita)
	SiO ₂	17,0	
	Al ₂ O ₃	7,1	
	CaO	5,0	
10.	MnO	1,0	
	S	1,7	
	Pérdida por ignición a 900°C	11,5	(incluyendo H ₂ O y CO ₂)
	Resto	17,1	(principalmente oxígeno)

b) un carbón fuertemente aglutinante, que presentaba el siguiente análisis: (tal como el usado en el ejemplo 1).

		%
	Carbono fijo	50,5
	Volátiles	43,9
	Ceniza	5,1
20.	Azufre	0,5

c) cal apagada y seca (96% de Ca(OH)₂, como aglutinante y fundente); y

d) cemento Portland (como aglutinante y fundente).

Los anteriores materiales a), b), c) y d) se mezclaron minuciosamente en las siguientes proporciones:

		%
	(a) Concentrados	57
	(b) Carbón	33
	(c) Cal	8
20.	(d) Cemento	2

377299

9 MAR



5. La mezcla se redujo a pastillas en una máquina de disco, para producirlas de un tamaño comprendido entre 12,7 y 22,22 mm. de diámetro. Se dejaron secar las pastillas 14 al aire durante 24 a 30 horas, en cuyo tiempo habían desarrollado suficiente solidez para permitir su manipulación, sin seria degradación, al interior de las tolvas superiores 15 del horno de cúpula baja 10.

10. El horno 10 usado era igual al empleado en el ejemplo 1 y la temperatura de precalentamiento del chorro en 21 era la misma, concretamente de 380 a 400°C. Sin embargo, el aire insuflado por las entradas 16 y 17 estaba solamente a 100°C. Esto era necesario para mantener la temperatura en la parte superior de la carga del tiro por debajo de 700°C, pues de lo contrario se producía una excesiva pérdida de humos. Las pastillas parcialmente carbonizadas emergieron de 15. las columnas carbonizadoras 11, 12 y 13 a una preferida temperatura rojo mate exactamente (550 a 650°C).

20. La fundición avanzó suavemente, con producción de aleación de estaño-hierro, de la siguiente composición química media:

	%
Sn	62,0
Fe	37,8
Otros elementos	0,2

25. Esta aleación fundida es adecuada para su refinado continuo en un horno de tipo WORCRA, con flujo a contracorriente de escoria, en relación con el de la aleación fundida, como se describe en el proceso de nuestra Patente estadounidense nº 3.326.672.

30. Las escorias de silicato aluminico-cálcico mostraron un análisis del 0,5 al 0,8% de Sn, con el 5 al 8% de Fe



377299

en forma de FeO.

El humo acumulado en un ciclón caliente, seguido de un refrigerador y un alojamiento en bolsa, mostró un análisis del 45 al 55% de Sn como óxido. En posteriores campañas de fundición, este humo se mezcló con la mezcla de pastillas compuestas, aumentando así la solidez de las pastillas secas y sin carbonizar 14.

Ejemplo 3

10. Fundición de una mezcla 50:50 de laterita niquelífera y mena de serpentina garnierítica sometida a agentes atmosféricos.

La mezcla de menas contenía los siguientes porcentajes de los componentes mas significativos, en seco:

	Ni	1,7
15.	Fe	35,3
	Cr	1,7
	SiO ₂	17,0
	MgO	7,0
	Al ₂ O ₃	5,5
20.	Mno	1,25

Resto, principalmente oxígeno y H₂O

Se secaron las menas aproximadamente a 200°C en un horno rotatorio para separar el agua no combinada, y el material secado se molió a martillo en un producto tal que pasase un 100% por una criba standard británica de 60 mallas y aproximadamente un 68% por una de 300 mallas. Luego se mezclaron los finos de la mezcla de menas con carbón aglutinante molido a martillo (el mismo de los ejemplos 1 y 2) y cal apagada y seca, en las siguientes proporciones:

377299



	%
Mezcla de menas	52
Carbón	40
Cal	5
5. Caliza	3

Esta mezcla se redujo a pastillas en una máquina de disco, para producirlas de un diámetro de 15,87 a 25,4 mm. Se dejaron secar al aire las pastillas 14 durante un período de 24 a 48 horas, quedando entonces suficientemente duras para resistir la manipulación asociada a su carga en el mismo horno de cúpula usado en los ejemplos 1 y 2.

La temperatura de precalentamiento del chorro en 21 era de 375 a 400°C y el aire insuflado a través de las entradas 16 y 17 estaba aproximadamente a 250°C.

15. La aleación retirada a intervalos por el orificio 23, presentaba la siguiente composición química media:

	%
Ni	6,2
Cr	3,1
20. Co	0,3
C	2,2
Si	3,5
Mn	0,3
S	0,2
25. P	0,11
Fe	Resto.

La escoria de silicatos de calcio-magnesio-hierro-aluminio contenía un 0,06% de Ni y un 0,15% de Cr.

30. La fase de aleación se recuperó más del 95% del níquel y aproximadamente un 80% del hierro.

377299

Ejemplo 4Fundición de calcinas de zinc.

Se produjeron pastillas compuestas de:

- a) calcinas de zinc producidas mediante calcinación de concentrados de sulfuro de zinc de Broken Hill en un tostador de lecho fluido.

Las calcinas presentaban un análisis medio como sigue:

		%
10.	Zn	59,3
	Fe	9,9
	S (total)	1,0
	Pb	1,0
	SiO ₂	2,9
15.	CaO	0,9
	Otros óxidos	3,5
	Resto	21,5 (principalmente oxígeno)

b) carbón Richmond Main molido a martillo, de Kurri Kurri (Nueva Gales del Sur), con el siguiente análisis:

		%
20.	Carbón fijo	51,5
	Material volátil	42,4
	Ceniza	4,6
	Humedad	1,5
25.	Azufre	0,8

(Este es un carbón fuertemente aglutinante, con una lectura de plastómetro Gieseler de 2730 divisiones del dial por minuto, a 404°C).

- c) cal apagada y seca (más un 95% de Ca(OH)₂); y
30. d) cemento Portland.

377299



Los anteriores materiales a), b), c) y d) se mezclaron en una mezcladora de palas en las siguientes proporciones:

		%
5.	(a) Calcinas	55
	(b) Carbón	40
	(c) Cal	4
	(d) Cemento Portland	1

y se redujeron a pastillas en una máquina del tipo de disco.

10. Las pastillas tenían un tamaño de 12,7 a 25,4 mm. de diámetro. Se dejaron secar al aire durante 20 a 30 horas y luego se cargaron en las tolvas 15 de un horno de cúpula carbonizador y fundidor integral, del tipo mostrado en la Figura 2.

15. El horno experimental usado tenía una altura total de tiro de 2,43 m. y un diámetro de 457 mm., con un diámetro de hogar en el crisol de 304 mm. Se usaron seis toberas 21 de aleación resistente al calor. Las columnas carbonizadoras 11, 12 y 13 tenían 1.066 mm. de longitud y el estrechamiento 25 de aleación resistente al calor dirigía a las pastillas
20. desvolatilizadas y calientes hacia el interior del tiro o chimenea 10. Las pastillas emergían de las columnas ranuradas 11, 12 y 13 a 650-700°C y eran ligeramente más calientes, de 700 a 750°C, al entrar en la parte superior del tiro propiamente dicho.

25. El vapor de zinc que emergía de la parte superior de la carga de pastillas calientes fue conducido a un condensador de salpicaduras de plomo, del tipo creado por Imperial Smelting Co. Ltd. (Inglaterra). Las relaciones CO/CO₂ en la parte superior de la carga variaron entre 3:1 y 4:1. Seguidamente se indican algunos análisis efectivos:
- 30.



377299

	%	%	%
CO	22,6	23,2	24,1
CO ₂	7,2	6,2	5,5

- Las escorias de silicatos de calcio-hierro-alumino retiradas del crisol eran en general similares a las retiradas de los hornos ISF. Los contenidos en zinc variaron entre 5,0 y 9,6%.

- También se acumuló algún plomo en pasta en el crisol, que se retiró con la escoria a intervalos. La citada pasta de plomo se sedimentó a partir de dicha escoria en un asentador o antecrisol situado fuera del horno.

N O T A

- La Patente Invención, que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "METODO Y APARATO PARA LA FUNDICION EN HORNO DE CUPULA DE MENAS, CONCENTRADOS O CALCINAS OXIDOS", según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 1º.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, que comprende la lenta gravitación descendente de una mezcla reducida a pastillas o briquetas de las menas o concentrados o calcinas y carbón, primeramente a través de una o más columnas carbonizadoras provistas de orificios o ranuras en sus paredes y luego a través de un tiro principal de horno, situado debajo de aquéllas; la introducción de gas que contiene oxígeno en una cámara de combustión que rodea total o parcialmente a la columna o columnas carbonizadoras, para efectuar una sustancial combustión de alquitranes y gases combustibles

377299

9



que emergen, a través de los orificios o ranuras, del material descendente contenido en la columna o columnas carbonizadoras; la retirada de los productos de combustión de la cámara de combustión; y la retirada del metal o aleación producidos del tiro principal del horno.

5.

2ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 1ª, en el que se retira metal o aleación fundidos del crisol del horno de cúpula.

10.

3ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 1ª, en el que se retira un vapor de metal del extremo superior del tiro principal del horno de cúpula.

15.

4ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 3ª, en el que el gas que contiene oxígeno se introduce a través de toberas en el fondo del horno de cúpula.

20.

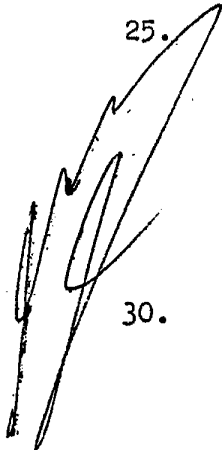
5ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 4ª, en el que la cámara de combustión se mantiene a una presión ligeramente negativa.

25.

6ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 5ª, en el que se mezclan finos de menas o concentrados o calcinas óxidos en forma desmenuzada con carbón aglutinante finamente desmenuzado y un aglutinante, se reduce la mezcla a pastillas o briquetas, éstas se dejan endurecer y, una vez endurecidas, se cargan en los

30.

extremos superiores de la columna o columnas carbonizadoras.



377299-9 MAR 1910



5. 7ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 1ª a 6ª, en el que las pastillas o briquetas pasan a través de la gama de temperaturas de piro- lisis durante su paso descendente a través de la columna o columnas carbonizadoras.

10. 8ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivin- dicación 7ª, en el que la temperatura de las pastillas o briquetas que descargan de los extremos inferiores de la co- lumna o columnas carbonizadoras sobre la carga de la chime- nea del horno, está comprendida entre 450 y 800°C.

15. 9ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivin- dicación 7ª, en el que la temperatura de las pastillas o briquetas que descargan de los extremos inferiores de la columna o columnas carbonizadoras sobre la carga de la chi- menea del horno, está comprendida entre 500 y 750°C.

20. 10ª.- Método para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivin- dicación 7ª, en el que la temperatura de las pastillas o briquetas que descargan de los extremos inferiores de la co- lumna o columnas carbonizadoras sobre la carga de la chime- nea del horno, está comprendida entre 700 y 800°C.

25. 11ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, que comprende una o más columnas huecas carbonizadoras dispuestas encima de un tiro principal de horno; una cámara o espacio de combus- tión que rodea total o parcialmente a la columna o columnas
30. carbonizadoras, presentando cada una de éstas unos orificios



377299

- o ramuras en su pared o paredes; medios para introducir una mezcla reducida a pastillas o briquetas de mena o concentrado o calcina y carbón en los extremos superiores de la columna o columnas carbonizadoras, de manera que las pastillas o
5. briquetas desciendan lentamente por gravedad, primero a través de la columna o columnas carbonizadoras y luego a través del tiro principal del horno; medios para introducir gas que contenga oxígeno en la cámara o espacio de combustión; y medios para retirar metal o aleación del tiro principal del
10. horno.

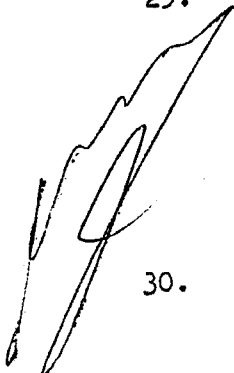
12ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 11ª, en el que se disponen medios para retirar metal o aleación fundidos del crisol del horno de cúpula.

15. 13ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 11ª, en el que se disponen medios para retirar un vapor de metal del extremo superior del tiro principal del horno de cúpula.

20. 14ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 11ª, en el que los orificios o ranuras se extienden por lo menos sobre la mitad inferior de cada columna carbonizadora.

25. 15ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 14ª, en el que los orificios o ranuras son de un tamaño o disposición tales que las pastillas o briquetas no puedan pasar a través de ellos.

30. 16ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula





de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 15ª, en el que el área transversal de cada columna carbonizadora aumenta gradualmente desde su extremo superior al inferior.

5. 17ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 16ª, en el que las columnas carbonizadoras están formadas de aleación resistente al calor o de cerámica refractaria.

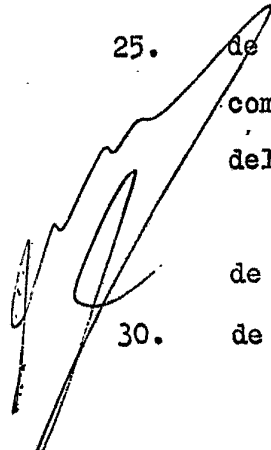
10. 18ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 17ª, provisto de una salida para gas conectada a la cámara de combustión.

15. 19ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 18ª, provisto de una tolva conectada al extremo superior de cada columna carbonizadora.

20. 20ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 19ª, en el que se dispone una serie de columnas carbonizadoras y la cámara de combustión se extiende entre tales columnas y alrededor de ellas.

25. 21ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 20ª, en el que la cámara de combustión es sustancialmente desmontable del tiro principal del horno.

30. 22ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 13ª a 21ª, provisto de un condensa-



377299

9 MAR



dor conectado a la salida de vapor metálico del horno de cúpula.

5. 23ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según la reivindicación 22ª, en el que la cámara de combustión está estrechada para facilitar el flujo de vapor de metal al condensador y dirigir las pastillas hacia el centro del tiro principal del horno de cúpula.

10. 24ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 23ª, provisto de medios para mantener la cámara de combustión a una presión ligeramente negativa.

15. 25ª.- Aparato para la fundición en horno de cúpula de menas, concentrados o calcinas óxidos, según cualquiera de las reivindicaciones 11ª a 24ª, provisto de toberas para admitir gas que contiene oxígeno en el fondo del horno de cúpula.

20. 26ª.- METODO Y APARATO PARA LA FUNDICIÓN EN HORNO DE CUPULA DE MENAS, CONCENTRADOS O CALCINAS OXIDOS.

Según queda sustancialmente descrito en la presen-

.../...

377299



377299 9

te memoria, que consta de veintiseis hojas, escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 9 de Marzo de 1970

CONZINC RIOTINTO OF AUSTRALIA LIMITED
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERO
P. P.

Firmado: M.ª Dolores Jorquera

377299

CONZINC RIOTINTO DE AUSTRALIA LIMITED

2 HOJAS. Hoja 1

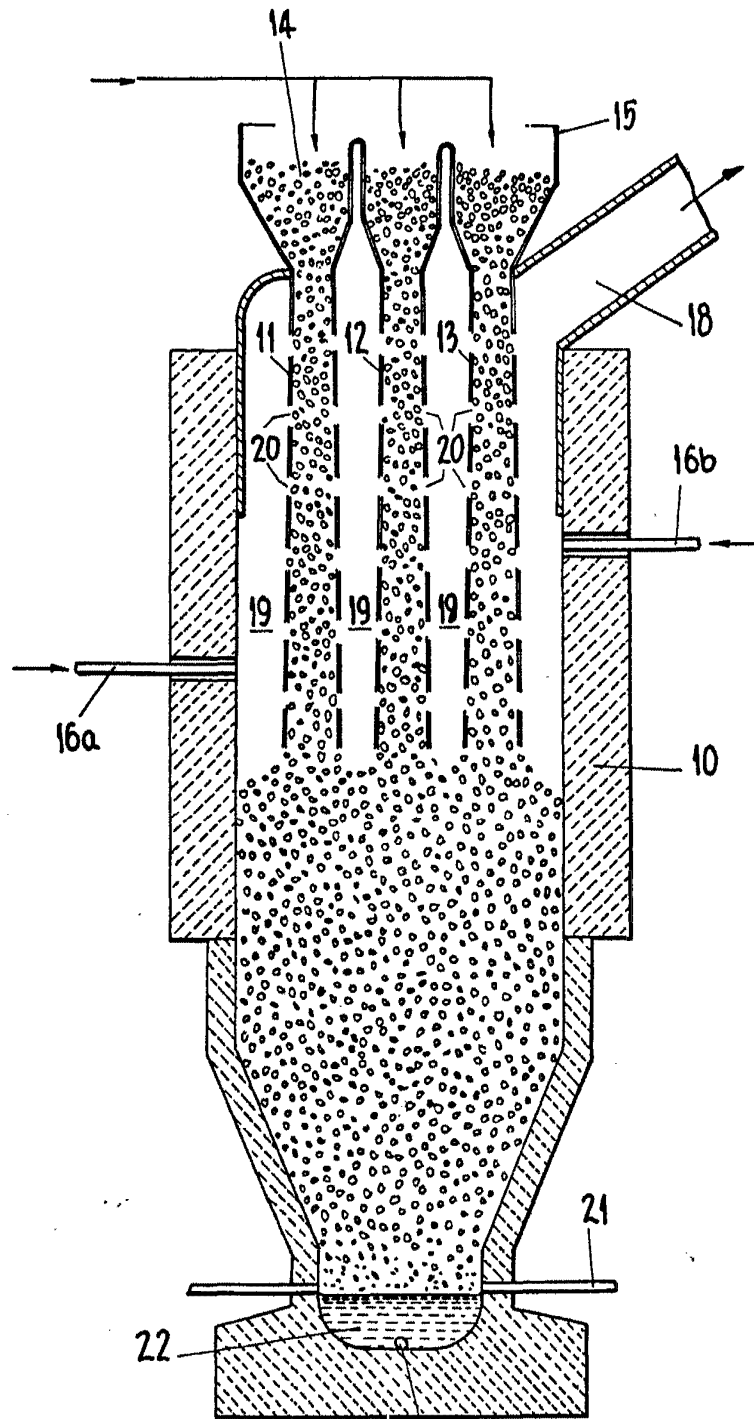


FIG. 1

Madrid.

9 MAR. 1970

CONZINC RIOTINTO DE AUSTRALIA LIMITED P. P. FRANCISCO GARCIA CASERZO P. P.

Escala variable

Handwritten signature

Excmo. Sr. D. Dolores Jorquera

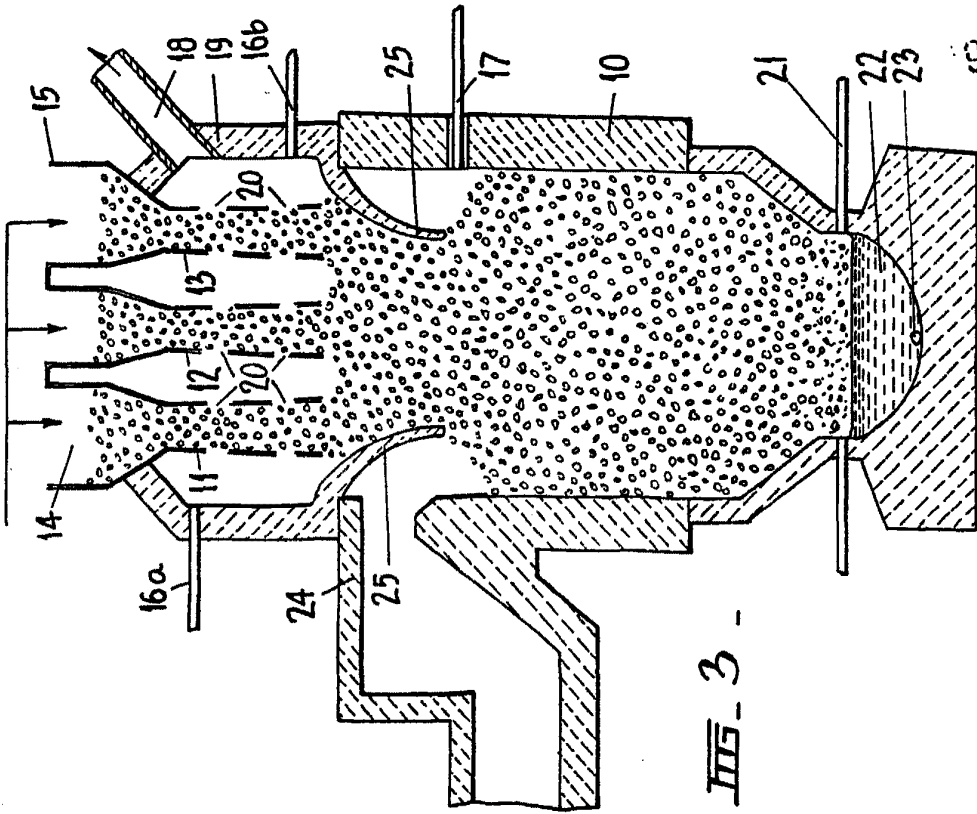


FIG. 3 -

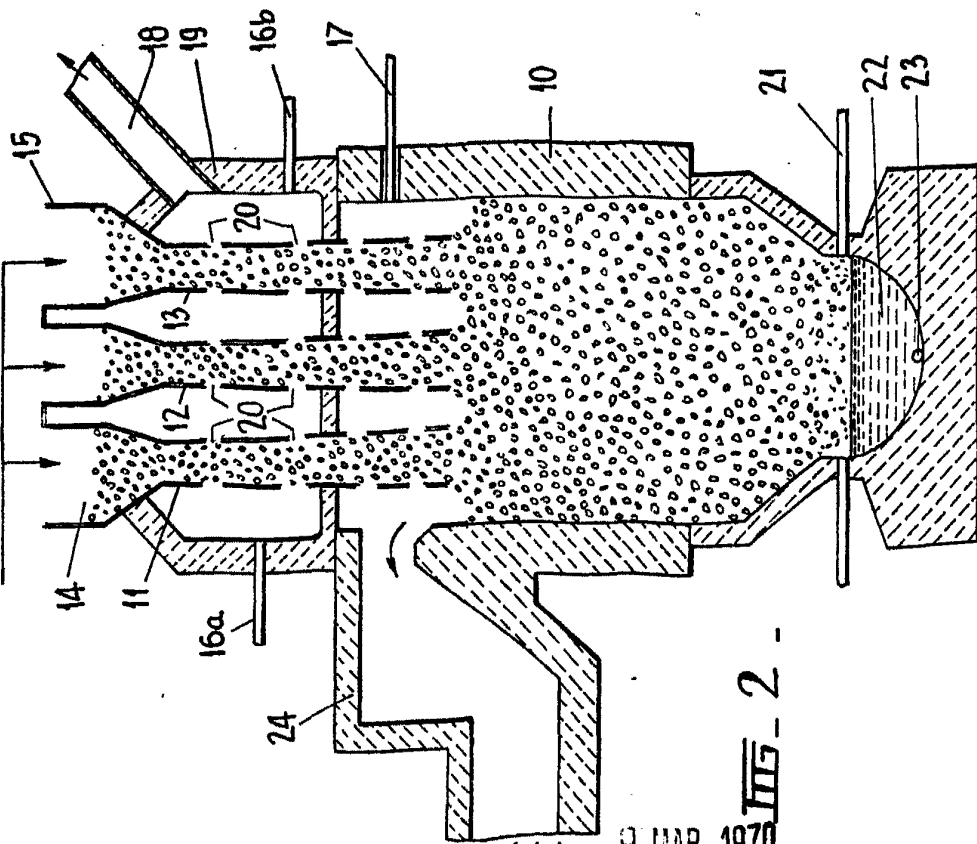


FIG. 2 -

Escala variable

Madrid

9 MAR. 1970

CONZING RIOTINTO OF AUSTRALIA LIMITED
P. P. FRANCISCO GARCIA CABRERO
P. P.

