

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 755 992**

51 Int. Cl.:

C22B 7/04 (2006.01)

C22B 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2014 PCT/CN2014/077948**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.01.2015 WO15010499**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2014 E 14828734 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.08.2019 EP 2957645**

54 Título: **Método para producir cobre en bruto**

30 Prioridad:

23.07.2013 CN 201310314853

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

24.04.2020

73 Titular/es:

**XIANG GUANG COPPER CO., LTD. (100.0%)
No. 1 Xiangguang Road, Shifo Town
Yanggu County, CN**

72 Inventor/es:

**ZHOU, SONGLIN;
LIU, WEIDONG y
WANG, HU**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 755 992 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para producir cobre en bruto

La presente invención se refiere al campo técnico de la metalurgia no ferrosa, en particular, a un método para la producción de cobre blíster.

- 5 Los documentos US 6.231.641 B1 y CN 101.705.360 A se refieren a un método y a un aparato para refinado de cobre o conversión de cobre o agotamiento de cobre y extracción de Fe.

10 En la industria de la pirometalurgia del cobre, un método es producir cobre blíster indirectamente a partir de concentrado de sulfuro de cobre, que generalmente comprende dos pasos: primero, el concentrado de sulfuro de cobre se somete a desulfuración y eliminación de hierro y fundición para obtener mata de cobre de alta calidad; y luego la mata de cobre resultante se somete además a desulfuración y eliminación de hierro y conversión para dar cobre blíster. Otro método es producir cobre blíster directamente a partir de concentrado de cobre, que se adopta en la producción práctica por la fundición Olympic Dam en Australia, la fundición Glogow en Polonia y la fundición KCM en Zambia. El cobre blíster producido por estos métodos de fundición de cobre generalmente tiene un contenido de cobre del 98,5 % en peso. No obstante, estos métodos tienen una característica común de que la escoria resultante de la producción contiene Cu_2O y Fe_3O_4 en una cantidad relativamente grande. En general, la escoria contiene del 10 % al 20 % en peso de cobre, y del 30 % al 50 % en peso de Fe_3O_4 , lo que conduce al desperdicio de una gran cantidad de recursos.

20 Con el fin de resolver el problema técnico anterior, la presente invención proporciona un método para la producción de cobre blíster. Mediante el método, se puede producir cobre blíster y la escoria resultante tiene un bajo contenido de cobre.

La presente invención proporciona un método para la producción de cobre blíster, que comprende los siguientes pasos:

25 en un dispositivo de producción, mezclar escoria fundida de fundición de cobre, agente de reducción de contenido de carbono y gas inerte presurizado seguido por una reacción para obtener cobre blíster y escoria posterior a la reacción, en donde la presión del gas inerte es de 100 kPa a 800 kPa; en donde en la escoria fundida de fundición de cobre, el cobre en estado oxidado está en una cantidad del 10 % al 20 % en peso y el Fe_3O_4 está en una cantidad del 30 % al 50 % en peso;

30 el dispositivo de producción comprende un cuerpo de horno, una pileta fundida en el interior del cuerpo de horno, y una pluralidad de boquillas de gas, un puerto de alimentación, un puerto de descarga de cobre blíster y un puerto de descarga de escoria están dispuestos en el cuerpo de horno y la pluralidad de boquillas de gas están dispuestas en la pared lateral del cuerpo de horno, las boquillas de gas que están sumergidas en la masa fundida en la pileta fundida y que conducen a la parte media de la pileta fundida; la parte media de la pileta fundida se refiere a la posición correspondiente a la capa de escoria formada; y

el agente de reducción de contenido de carbono es al menos uno de coque y carbón.

35 Preferiblemente, la escoria fundida de fundición de cobre y el agente de reducción de contenido de carbono se introducen en el dispositivo de producción a través del puerto de alimentación a través de un conducto, respectivamente;

El gas inerte se carga en el dispositivo de producción a través de la boquilla de gas.

Preferiblemente, el cuerpo de horno está dotado con un quemador de combustible en la parte superior;

40 El combustible y un mejorador de combustión se dirigen al quemador de combustible.

Preferiblemente, el mejorador de combustión es gas oxígeno industrial con una concentración de oxígeno mayor que el 95 % en peso.

Preferiblemente, el gas inerte es gas nitrógeno.

Preferiblemente, la escoria fundida de fundición de cobre está a una temperatura de 1050 °C a 1350 °C.

45 Preferiblemente, una relación en masa de contenido de carbono en el agente de reducción de contenido de carbono a contenido de oxígeno en la escoria fundida de fundición de cobre es (0,1-0,35):1.

50 En comparación con la técnica anterior, la presente invención introduce escoria fundida de fundición de cobre y un agente de reducción de contenido de carbono en un dispositivo de producción, carga gas inerte presurizado con una presión de 100 kPa a 800 kPa en el dispositivo de producción, mezcla los materiales y realiza una reacción para obtener cobre blíster y escoria posterior a la reacción. En la presente invención, el calor sensible de la escoria fundida de fundición de cobre se utiliza para permitir que el agente de reducción de contenido de carbono alcance el

estado al rojo vivo, y el Cu_2O en la escoria se reduce a cobre metálico mediante el agente de reducción de contenido de carbono al rojo vivo, al mismo tiempo, el Fe_3O_4 en la escoria se reduce a FeO . El gas inerte cargado agita intensamente los materiales de reacción, hace que hierva la escoria fundida, extrae el agente de reducción de contenido de carbono en la escoria fundida y fomenta que las pequeñas gotitas generadas de cobre fundido se combinen unas con otras para formar una fase de cobre blíster y una fase de escoria separadas. Mediante agitación intensiva con gas inerte, la presente invención fomenta la renovación rápida de la interfaz de reacción, intensifica el progreso de la reacción, cambia rápidamente la propiedad de la escoria, reduce la viscosidad de la escoria y aumenta la probabilidad de colisión y combinación entre las gotitas de cobre fundido para facilitar por ello la sedimentación de las gotitas de cobre fundido. En consecuencia, se puede obtener cobre blíster en el proceso intensificado de la presente invención y se puede reducir el contenido de cobre en la escoria final. Se muestra en la práctica que mediante la presente invención, se puede producir cobre blíster con un contenido de cobre mayor que el 98,5 % en peso y el contenido de cobre en la escoria final se reduce al 0,4 % en peso o menos.

La Figura 1 es un diagrama esquemático estructural del dispositivo de producción usado en la producción de cobre blíster que se proporciona en los ejemplos de la presente invención.

Para una comprensión adicional de la presente invención, las realizaciones preferidas de la presente invención se representan a continuación en combinación con ejemplos, pero se debería entender que estas representaciones son meramente para ilustrar aún más las características y los méritos de la presente invención, más que para limitar las reivindicaciones de la presente invención. La invención se define por las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención proporciona un método para la producción de cobre blíster, que comprende los siguientes pasos:

en un dispositivo de producción, mezclar escoria fundida de fundición de cobre, agente de reducción de contenido de carbono y gas inerte presurizado seguido por una reacción para obtener cobre blíster y escoria posterior a la reacción, en donde la presión del gas inerte es de 100 kPa a 800 kPa.

Para adaptarse al desarrollo de la metalurgia y superar la deficiencia de la técnica anterior, el método de producción de cobre blíster proporcionado por la presente invención es un método de producción de cobre blíster directamente a partir de escoria fundida rica en Cu_2O y Fe_3O_4 que es resultado de la fundición de cobre. Mediante el método, no solamente se puede obtener cobre blíster, sino que también se puede disminuir el contenido de cobre en la escoria tratada, de manera que la escoria final, sin tratamientos adicionales como el beneficio, pueda servir como materia prima para otras industrias después de ser granulada, y de este modo, permitir un coste bajo de inversión y producción. Por lo tanto, el método de la presente invención se puede considerar como un método de limpieza de escoria fundida de fundición de cobre.

En un ejemplo de la presente invención, se introducen escoria fundida de fundición de cobre y un agente de reducción de contenido de carbono en un dispositivo de producción, y se carga gas inerte presurizado a una presión de 100 kPa a 800 kPa en el dispositivo de producción. Entonces, los materiales se mezclan para realizar una reacción, para obtener por ello cobre blíster y escoria posterior a la reacción.

La presente invención produce cobre blíster usando escoria fundida de fundición de cobre como materia prima, y tiene un beneficio económico y un beneficio social altos. La escoria fundida de fundición de cobre es una escoria rica en Cu_2O y Fe_3O_4 en estado fundido que es resultado de la fundición de cobre bien conocida por los expertos en la técnica. En la presente invención, no hay ninguna limitación especial para los componentes de la escoria fundida de fundición de cobre, donde el cobre está en estado oxidado y generalmente en una cantidad del 10 % al 20 % en peso, y Fe_3O_4 generalmente está en una cantidad del 30 % al 50% en peso. La escoria fundida de fundición de cobre tiene calor sensible, y la temperatura de la misma es preferiblemente de 1050 °C a 1350 °C. La presente invención utiliza el calor sensible de la escoria fundida de fundición de cobre para hacer que el agente de reducción de contenido de carbono alcance el estado al rojo vivo, y no hay necesidad de complementar calor adicional para ayudar al aumento de temperatura del agente de reducción de contenido de carbono, logrando por ello un buen efecto de ahorro de energía y ahorro de costes económicos.

En la presente invención, un agente de reducción de contenido de carbono se mezcla con la escoria fundida de fundición de cobre para reducir el Cu_2O en la escoria en cobre metálico y, mientras tanto, reducir el Fe_3O_4 , para obtener por ello cobre blíster y limpiar la escoria. El agente de reducción de contenido de carbono está granulado, y preferiblemente es al menos uno de carbón y coque, más preferiblemente coque. No hay ninguna limitación especial a la fuente del agente de reducción de contenido de carbono en la presente invención. En la presente invención, una relación en masa de contenido de carbono en el agente de reducción de contenido de carbono a contenido de oxígeno en la escoria fundida de fundición de cobre (C/O) es preferiblemente (0,1-0,35):1.

En la presente invención, la energía para hacer hervir la escoria fundida y generar una acción de agitación intensa se suministra cargando gas inerte presurizado a los materiales de reacción anteriores. Específicamente, el gas inerte cargado agita intensamente los materiales de reacción, hace que hierva la escoria fundida, extrae el agente de reducción de contenido de carbono en la escoria fundida y fomenta que las pequeñas gotitas generadas de cobre fundido se combinen unas con otras para formar una fase de cobre blíster y una fase de escoria separadas.

5 Agitando intensamente con gas inerte, la presente invención fomenta la renovación rápida de la interfaz de reacción, intensifica el progreso de la reacción, cambia rápidamente la propiedad de la escoria, reduce la viscosidad de la escoria y aumenta la probabilidad de colisión y combinación entre las gotitas de cobre fundido para facilitar por ello sedimentación de las gotitas de cobre fundido. En consecuencia, se puede obtener cobre blíster en el proceso intensificado de la presente invención, y se puede reducir el contenido de cobre en la escoria final. Además, la agitación con gas inerte puede evitar que el agente de reducción de contenido de carbono y el cobre blíster generado se oxiden, y disminuir la cantidad de uso del agente de reducción de contenido de carbono y permitir una alta eficiencia y un bajo coste.

10 En la presente invención, el gas inerte tiene una presión de 100 kPa a 800 kPa, preferiblemente 200 kPa a 600 kPa, más preferiblemente, 300 kPa a 500 kPa. El gas inerte es preferiblemente gas nitrógeno, y puede aumentar el contacto entre los materiales de reacción y mejorar la eficiencia de la reacción. Además, el gas nitrógeno como gas inerte no volvería a oxidar el Cu y el FeO reducidos, siendo beneficioso para la producción de cobre blíster.

15 Se prefiere en la presente invención introducir escoria fundida de fundición de cobre en un dispositivo de producción, añadir proporcionalmente un agente de reducción de contenido de carbono y cargar gas inerte presurizado en el dispositivo de producción. En la presente invención, el dispositivo de producción es preferiblemente un dispositivo de producción descrito de la siguiente manera.

Un dispositivo de producción para su uso en la producción de cobre blíster, comprende:

20 un cuerpo de horno, cuyo cuerpo de horno comprende una pileta fundida en el interior y está dotado en el mismo con una boquilla de gas, un puerto de alimentación, un puerto de descarga de cobre blíster y un puerto de descarga de escoria;

La boquilla de gas está dispuesta en la pared lateral del cuerpo de horno y conduce a la parte media de la pileta fundida.

El dispositivo de producción se usa en la producción de cobre blíster, y facilita obtener cobre blíster y disminuir el contenido de cobre de la escoria tratada.

25 En la Figura 1, 1 representa escoria fundida de fundición de cobre, 2 representa un agente de reducción de contenido de carbono, 3 representa gas inerte presurizado, 4 representa un cuerpo de horno, 411 representa una boquilla de gas, 412 representa un quemador de combustible, 413 representa un puerto de alimentación, 414 representa un conducto de evacuación ascendente, 415 es un puerto de descarga de cobre blíster, 416 representa un puerto de descarga de escoria, 5 representa combustible, 6 representa un mejorador de combustión, 7
30 representa una capa de agente de reducción de contenido de carbono sin reaccionar, 8 representa una capa de escoria y 9 representa una capa de cobre blíster.

35 El cuerpo de horno 4 comprende una pileta fundida en el interior donde se lleva a cabo principalmente la producción de cobre blíster. En un ejemplo, el cuerpo de horno 4 comprende además en el mismo un conducto de evacuación ascendente 414 que está en comunicación con la pileta fundida. El gas de horno generado en el proceso de producción se descarga a través del conducto de evacuación ascendente 414, se enfría, se desempolva y luego se deja escapar.

40 El cuerpo de horno 4 está dotado en el mismo con un puerto de alimentación 413 a través del cual se añaden la escoria fundida de fundición de cobre y el agente de reducción de contenido de carbono. Preferiblemente, la escoria fundida de fundición de cobre 1 y el agente de reducción de contenido de carbono 2 se introducen en el dispositivo de producción a través del puerto de alimentación 413 a través de un conducto, respectivamente.

45 El cuerpo de horno 4 está dotado en el mismo con una boquilla de gas 411, que está situada en la pared lateral del cuerpo de horno y conduce a la parte media de la pileta fundida. La parte media de la pileta fundida se refiere a la posición correspondiente a la capa de escoria formada. La boquilla de gas 411 se puede situar en una pared lateral o dos paredes laterales del cuerpo de horno 4. En la presente invención, puede haber una o más, preferiblemente 5, boquillas de gas en una pared lateral.

50 En la presente invención, el gas inerte 3 se introduce preferiblemente en el dispositivo de producción a través de la boquilla de gas 411. Dado que la boquilla de gas 411 está dispuesta en la pared lateral del cuerpo de horno 4 y se puede sumergir en la masa fundida en la pileta fundida, es decir, el gas inerte se puede introducir en la capa de escoria, el gas inerte 3 introducido puede proporcionar mejor la energía para hacer hervir la escoria fundida y formar una agitación intensa, sin volver a agitar el producto en la escoria. De este modo, el gas inerte facilita la sedimentación y la separación del producto, y mejora la eficiencia.

55 En un ejemplo, el cuerpo de horno 4 se proporciona en la parte superior con un quemador de combustible 412 en el que se introducen el combustible 5 y el mejorador de combustión 6. Se prefiere en la presente invención quemar el combustible 5 en el quemador de combustible 412 para generar calor. Además, cuando el Cu_2O y el Fe_3O_4 en la escoria se hacen reaccionar con el agente de reducción de contenido de carbono 2, se generará una cierta cantidad de CO (no se muestra en la Figura 1), y la combustión del CO generado en presencia del aire y del mejorador de

combustión 6 también generará calor. El aire se inhala a través del puerto de alimentación 413, y el calor generado puede mantener el equilibrio térmico de la reacción de reducción. Se emplean combustibles comúnmente usados en la técnica. El mejorador de combustión es preferiblemente gas oxígeno industrial con una concentración de oxígeno mayor que el 95 % en peso para asegurar una pequeña cantidad de gas de horno, de manera que el calor llevado por el gas de horno sea lo suficientemente pequeño. No hay ninguna limitación especial para las cantidades de combustible y de mejorador de combustión en la presente invención, siempre y cuando el calor total generado en la combustión pueda mantener el equilibrio térmico de la reacción de reducción.

Un puerto de descarga de cobre blíster 415 está dispuesto en el cuerpo de horno 4, y dispuesto en la parte inferior de la pared lateral del cuerpo de horno 4. La parte inferior de la pared lateral se refiere a la posición correspondiente a la capa de cobre blíster formada. El cobre blíster se descarga a través del puerto de descarga de cobre blíster 415, y se puede entregar a un horno de refinado anódico para llevar a cabo el refinado de cobre blíster.

Un puerto de descarga de escoria 416 está dispuesto en el cuerpo de horno para descargar escoria. En un ejemplo de la presente invención, el puerto de alimentación 413 está situado en la parte superior en un extremo del cuerpo de horno 4, y los materiales de reacción se pueden añadir proporcional y continuamente. El puerto de descarga de escoria 416 está situado en la parte inferior del otro extremo del cuerpo de horno 4. La escoria recién generada se descarga continuamente desde el puerto de descarga de escoria 416 y se puede granular para servir como materia prima para otras industrias.

No hay ninguna limitación especial para los materiales y tamaños del cuerpo de horno, la boquilla de gas y el quemador de combustible y se emplean materiales y tamaños usados comúnmente en la técnica. Los tamaños del puerto de alimentación, el puerto de descarga de escoria, el puerto de descarga de cobre blíster, la pileta fundida y el conducto de evacuación ascendente son contenidos técnicos bien conocidos por los expertos en la técnica, y no hay ninguna limitación especial para ellos.

Cuando la producción de cobre blíster se lleva a cabo según un ejemplo de la presente invención, la escoria fundida de fundición de cobre 1 se introduce en el cuerpo de horno 4 a través del puerto de alimentación 413 a través de un conducto en un extremo del cuerpo de horno 4, se añade proporcionalmente el agente de reducción de contenido de carbono 2 a través del puerto de alimentación 413 a través de un conducto, y el gas inerte presurizado 3 se carga continuamente a través de las boquillas de gas 411 que están dispuestas en dos paredes laterales del cuerpo de horno 4 y sumergidas en la masa fundida en la pileta fundida, para hacer hervir la escoria fundida y para extraer el agente de reducción de contenido de carbono granulado en la escoria fundida para formar una mezcla.

En el proceso, el calor sensible de la escoria derrite el agente de reducción de contenido de carbono al rojo vivo, y el agente de reducción de contenido de carbono al rojo vivo reduce el compuesto de cobre Cu_2O transportado en la escoria a cobre metálico. Al mismo tiempo, el compuesto de hierro transportado en la escoria se convierte de Fe_3O_4 de alto punto de fusión a FeO . Además, el FeO y el SiO_2 transportados en la escoria hacen escoria y forman $2\text{FeO} \cdot \text{SiO}_2$ con un punto de fusión inferior, para cambiar las propiedades de la escoria y reducir la viscosidad de la misma, lo cual es beneficioso para la sedimentación y separación del cobre y la escoria. El gas inerte introducido agita intensamente los materiales de reacción, fomenta la renovación rápida de la interfaz de reacción, intensifica el progreso de la reacción y cambia rápidamente la propiedad de la escoria, y mientras tanto fomenta que las pequeñas gotitas de cobre fundido generadas se combinen unas con otras para formar una capa de escoria 8 y una capa de cobre blíster 9 separadas en el cuerpo de horno 4.

El agente de reducción de contenido de carbono redundante y sin reaccionar flota sobre la superficie de la escoria debido a la densidad inferior del mismo para formar una capa de agente de reducción de contenido de carbono sin reaccionar sólido al rojo vivo 7. La capa de agente de reducción de contenido de carbono sin reaccionar sólido al rojo vivo 7 aísla la capa de escoria 8 y la capa de cobre blíster 9 en fase líquida de la capa de aire por encima, evitando por ello que el FeO en la capa de escoria y el Cu en la capa de cobre blíster contacte con el O_2 en la capa de aire y asegurando que el cobre y la escoria reducidos no se volverían a oxidar.

También, según un ejemplo de la presente invención, el combustible 5 y el mejorador de combustión 6 se introducen en el quemador de combustible 412 dispuesto en la parte superior del cuerpo de horno 4, y el equilibrio térmico de la reacción de reducción se mantiene mediante la combustión del combustible 5 y el CO en el quemador. El mejorador de combustión 6 usado para la combustión del combustible 5 es gas oxígeno industrial con una concentración de oxígeno mayor que el 95 % en peso, para asegurar una cantidad pequeña de gas de horno, para garantizar que el calor llevado por el gas de horno sea lo suficientemente pequeño.

En el otro extremo del cuerpo de horno 4, la escoria en fase líquida se descarga desde el puerto de descarga de escoria 416, y el cobre blíster en fase líquida se descarga desde el puerto de descarga de cobre blíster 415 que está dispuesto en la parte inferior de la pared lateral del cuerpo de horno 4. Además, el gas de horno generado en el proceso anterior se descarga a través del conducto de evacuación ascendente 414, se enfría, desempolva, desulfura y luego se deja escapar.

Se obtienen cobre blíster y escoria nueva separados después de la terminación de la producción. Según un estándar de prueba en la técnica, la escoria contiene cobre en una cantidad del 0,4 % en peso o menos, y puede servir como

materia prima para otras industrias después de ser granulada. El cobre blíster contiene cobre en una cantidad mayor que el 98,5 % en peso, y se puede entregar a un horno de refinado anódico para llevar a cabo el refinado de cobre blíster.

5 En resumen, el método para la producción de cobre blíster proporcionado en la presente invención tiene una alta eficiencia de reacción, y obtiene cobre blíster a partir de escoria fundida de fundición de cobre con bajo contenido de cobre en escoria. Además, el método de la presente invención no solamente es simple en el proceso y conveniente para el control y la operación, sino que también tiene los méritos de un dispositivo pequeño, bajo consumo de energía, menos inversión e idoneidad para su generalización.

10 Para una comprensión adicional de la presente invención, el método para la producción de cobre blíster y el dispositivo de producción usado en la producción de cobre blíster proporcionado en la presente invención se describen particularmente en combinación con los ejemplos a continuación.

La escoria fundida de fundición de cobre usada en los siguientes ejemplos tiene un contenido de cobre del 20 % y un contenido de oxígeno del 30 %, y está a una temperatura de 1250 °C.

Ejemplo 1

15 En el dispositivo de producción mostrado en la Figura 1, se introdujo la escoria fundida de fundición de cobre 1 al cuerpo de horno 4 a través del puerto de alimentación 413 a través de un conducto, se añadió proporcionalmente coque 2 a través del puerto de alimentación 413 a través de un conducto, y se introdujo continuamente gas nitrógeno presurizado 3 a través de las boquillas de gas 411 que estaban dispuestas en dos paredes laterales del cuerpo de horno 4 y sumergidas en la masa fundida en la pileta fundida. Los materiales se mezclaron seguidos por
20 una reacción. Se formaron una capa de escoria 8 y una capa de cobre blíster 9 separadas en el cuerpo de horno 4, y el coque redundante y sin reaccionar formó una capa de coque sin reaccionar 7.

La escoria en bruto se trató a una velocidad de 100 t/h, se añadió coque a una velocidad de 4,2 t/h; el gas nitrógeno estaba a una presión de 100 kPa; y una relación en masa de contenido de carbono en el coque a contenido de oxígeno en la escoria fundida de fundición de cobre (C/O) fue (0,1-0,35):1.

25 El combustible 5 y el gas de oxígeno industrial 6 se introdujeron al quemador de combustible 412 dispuesto en la parte superior del cuerpo de horno 4, y el equilibrio térmico de la reacción de reducción se mantuvo mediante la combustión del combustible 5 y el CO en el quemador.

30 La escoria en fase líquida se descargó a través del puerto de descarga de escoria 416, y el cobre blíster en fase líquida se descargó desde el puerto de descarga de cobre blíster 415 que estaba dispuesto en la parte inferior de la pared lateral del cuerpo de horno 4. Además, el gas de horno generado en el proceso anterior se descargó a través del conducto de evacuación ascendente 414, se enfrió, se despolvoró, se desulfuró y luego se dejó escapar.

Después de obtener cobre blíster y escoria nueva separados, según el estándar de prueba en la técnica, la escoria contiene cobre en una cantidad del 0,4 % en peso, y el cobre blíster contiene cobre en una cantidad del 98,5 % en peso.

35 Ejemplo 2

Se obtuvieron cobre blíster y escoria nueva separados según el método del ejemplo 1, con gas nitrógeno a una presión de 800 kPa y una relación en masa de contenido de carbono en el coque a contenido de oxígeno en la escoria fundida de fundición de cobre (C/O) que era (0,1-0,35):1.

40 Según el estándar de prueba en la técnica, la escoria contiene cobre en una cantidad del 0,4 % en peso, y el cobre blíster contiene cobre en una cantidad del 98,5 % en peso.

45 A partir de los ejemplos anteriores, se puede ver que el método para la producción de cobre blíster proporcionado por la presente invención no solamente puede obtener cobre en blíster, sino también disminuir el contenido de cobre en la escoria tratada, de manera que la escoria final, sin tratamientos adicionales tales como beneficio, puede servir como materia prima para otras industrias después de ser granulada, permitiendo por ello un bajo coste de inversión y producción.

Además, el método de la presente invención tiene los méritos de un proceso simple y un control y operación convenientes, y es aplicable para ser generalizado.

50 La ilustración anterior con ejemplos es meramente para ayudar a comprender el método de la presente invención y la idea central de la misma. Se debería indicar que se pueden hacer varias mejoras y modificaciones por un experto en la técnica sin desviación del principio de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para la producción de cobre blíster, que comprende los siguientes pasos:
- 5 en un dispositivo de producción, mezclar escoria fundida de fundición de cobre (1), un agente de reducción de contenido de carbono (2) y gas inerte presurizado (3) seguido de una reacción para obtener cobre blíster y escoria posterior a la reacción, en donde el gas inerte (3) tiene una presión de 100 kPa a 800 kPa; en donde
- 10 en la escoria fundida de fundición de cobre (1), el cobre en estado oxidado está en una cantidad del 10 % al 20 % en peso y el Fe_3O_4 está en una cantidad del 30 % al 50 % en peso;
- el dispositivo de producción comprende un cuerpo de horno (4), una pileta fundida en el interior del cuerpo de horno (4), y una pluralidad de boquillas de gas (411), un puerto de alimentación (413), un puerto de descarga de cobre blíster (415) y un puerto de descarga de escoria (416) están dispuestos en el cuerpo de horno (4) y la pluralidad de boquillas de gas (411) están dispuestas en la pared lateral del cuerpo de horno (4), las boquillas de gas (411) que están sumergidas en la masa fundida en la pileta fundida y que conducen a la parte media de la pileta fundida; la parte media de la pileta fundida se refiere a la posición correspondiente a la capa de escoria formada (8); y
- 15 el agente de reducción de contenido de carbono (2) es al menos uno de coque y carbón.
2. El método de producción según la reivindicación 1, caracterizado porque la escoria fundida de fundición de cobre (1) y el agente de reducción de contenido de carbono (2) se introducen en el dispositivo de producción a través del puerto de alimentación (413) a través de un conducto, respectivamente;
- el gas inerte (3) se carga en el dispositivo de producción a través de la boquilla de gas (411).
- 20 3. El método de producción según la reivindicación 2, caracterizado porque el cuerpo de horno (4) está dotado con un quemador de combustible (412) en la parte superior;
- se introducen combustible y un mejorador de combustión (6) en el quemador de combustible (412).
4. El método de producción según la reivindicación 3, caracterizado porque el mejorador de combustión (6) es un gas oxígeno industrial con una concentración de oxígeno mayor que el 95 % en peso.
- 25 5. El método de producción según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el gas inerte (3) es gas nitrógeno.
6. El método de producción según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la escoria fundida de fundición de cobre (1) está a una temperatura de 1050 °C a 1350 °C.
- 30 7. El método de producción según la reivindicación 1, caracterizado porque una relación en masa de contenido de carbono en el agente de reducción de contenido de carbono (2) a contenido de oxígeno en la escoria fundida de fundición de cobre (1) es (0,1-0,35):1.

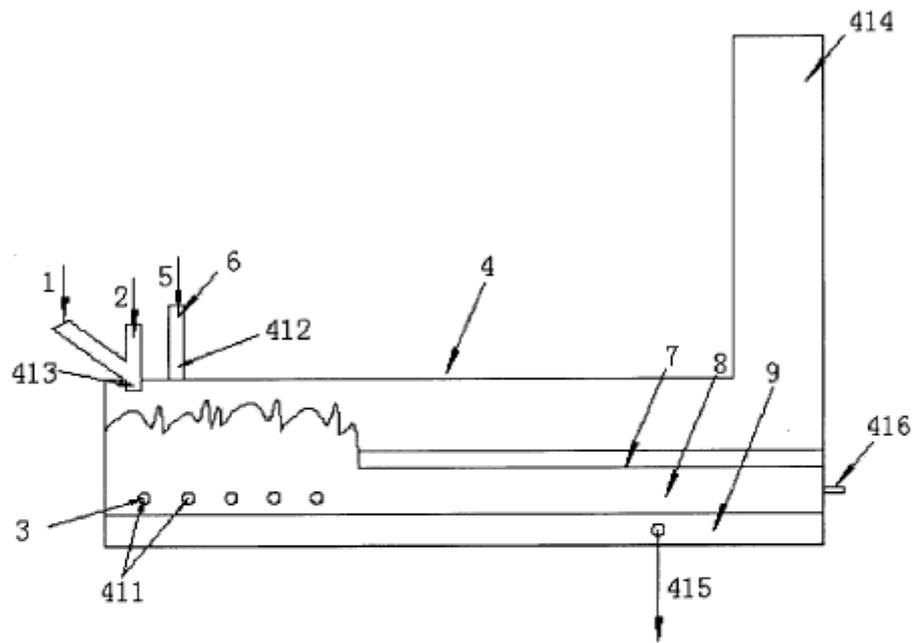


Figura 1