

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 757 502**

51 Int. Cl.:

| | |
|-------------------|-----------|
| C22B 5/02 | (2006.01) |
| C22B 5/00 | (2006.01) |
| F27D 3/14 | (2006.01) |
| C22B 5/08 | (2006.01) |
| C22B 15/00 | (2006.01) |
| C22B 23/02 | (2006.01) |
| F27B 15/09 | (2006.01) |

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2013 PCT/FI2013/051149**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **19.06.2014 WO14091077**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2013 E 13863632 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2931925**

54 Título: **Método para producir un metal mate o crudo en un horno de fundición en suspensión y horno de fundición en suspensión**

30 Prioridad:

11.12.2012 FI 20126291

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2020

73 Titular/es:

**OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)
Rauhalanpuisto 9
02230 Espoo, FI**

72 Inventor/es:

LAHTINEN, MARKKU

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 757 502 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 un metal mate o crudo en un horno de fundición en suspensión y horno de fundición en suspensión

5 Campo de la invención

La invención se refiere a un método para producir un metal mate tal como metal mate de cobre o mate de níquel o metal crudo como el cobre sin refinar en un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 1 en el que el método comprende la etapa de alimentación de metal que contiene materia prima sulfídica, un agente de formación de escoria y gas de reacción que contiene oxígeno por medio de un quemador del concentrado en un crisol de reacción del horno de fundición en suspensión para formar un chorro de suspensión oxidado en el crisol de reacción, recibir el chorro de suspensión oxidado en una zona de descarga de un decantador en comunicación con un extremo inferior del crisol de reacción, en el que el decantador tiene un espacio interior, que forma una capa de metal mate o crudo y una capa de escoria en la parte superior de la capa de metal mate o crudo en el espacio interior del decantador, que conduce los gases del proceso desde el horno de fundición en suspensión a través de un crisol de admisión, en el que el crisol de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador, que descarga la escoria de la capa de escoria en el decantador a través de un primer orificio de colada, y que descarga un metal mate o crudo de la capa de metal mate o crudo en el decantador a través de un segundo orificio de colada, en el que el primer orificio de colada está dispuesto en dirección vertical a un nivel por encima del segundo orificio de colada.

La invención también se refiere a un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 20, en el que el horno de fundición en suspensión que comprende un crisol de reacción provisto de un quemador del concentrado para la alimentación de metal que contiene materia prima sulfídica, agente de formación de escoria y gas de reacción que contiene oxígeno en el crisol de reacción para formar un chorro de suspensión oxidado en el crisol de reacción, un decantador en comunicación con un extremo inferior del crisol de reacción, en el que el decantador comprende un espacio interior y en el que la zona de descarga para el chorro de suspensión oxidada se forma en el espacio interior del decantador debajo del extremo inferior del crisol de reacción y en el que el decantador está configurado para recibir suspensión oxidada del crisol de reacción en la zona de descarga y formar una capa de metal mate o crudo y una capa de escoria en la parte superior de la capa de metal mate o crudo en el espacio interior del decantador, un crisol de admisión para dirigir los gases del proceso del horno de fundición en suspensión a través del crisol de admisión, en el que el crisol de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador, un primer orificio de colada para la descarga de escoria de la capa de escoria en el espacio interior del decantador, y un segundo orificio de colada para la descarga de un metal mate o crudo desde la capa de metal mate o crudo en el espacio interior del decantador, en el que el primer orificio de colada está dispuesto en dirección vertical a un nivel por encima del segundo orificio de colada.

40 Matt se refiere en este contexto por ejemplo a material mate de cobre o material mate de níquel.

Metal crudo se refiere en este contexto, por ejemplo, a cobre sin refinar.

45 Horno de fundición en suspensión se refiere en este contexto por ejemplo a un horno de fundición rápida para la producción de un metal mate tal como metal mate de cobre o metal mate de níquel, o a un horno de conversión rápida para el procedimiento de metal mate de cobre para producir cobre sin refinar.

50 Un problema conocido en los hornos de fundición en suspensión es la formación de magnetita (Fe_3O_4) en la capa de escoria que aumenta la viscosidad de la escoria. Esta mayor viscosidad ralentiza la separación de partículas que contienen el metal a ser recuperado en el proceso de fundición de suspensiones y contenido en la capa de escoria mediante decantación en la capa de metal mate o crudo debajo de la capa de escoria. Por ejemplo, en un proceso de fundición en suspensión para fundir concentrado de cobre sulfídico, el cobre en la capa de escoria, que se forma en el decantador, se une al oxígeno en forma de óxido de cobre (Cu_2O) y se une al azufre enlazado en forma de disulfuro de cobre (Cu_2S). Por razones económicas para el proceso, es deseable que el contenido de cobre en la escoria que se descarga de la capa de escoria sea lo más bajo posible. Esto se refiere especialmente al óxido de cobre, porque la recuperación de óxido de cobre en un proceso de flotación de escoria después de un proceso de fundición en suspensión no es buena.

60 Las diferentes soluciones a este problema se presentan en diversas publicaciones conocidas.

El documento US 5.662.730 presenta una solución, en un método de fundición rápida de cobre, donde se carga un material carbonoso cuyo tamaño de grano es menor de $100\ \mu\text{m}$ y está en una proporción de 65% o más, y cuyo tamaño de grano es 44 a $100\ \mu\text{m}$ y está en una proporción de 25% o más, y tiene 80% o más de contenido de carbono fijo, se carga en un crisol de reacción de un horno de fundición rápida. Es posible evitar la formación excesiva y la reducción excesiva de Fe_3O_4 en la escoria.

El documento US 5.912.401 presenta un método de fundición pirometalúrgico de cobre, el mineral de cobre y combustible auxiliar, tal como un material carbonoso se sopla a través de un quemador de mineral concentrado en un crisol de reacción. En una mejora de la fundición pirometalúrgica de cobre, se usa el material carbonoso para reducir el Fe_3O_4 contenido en la escoria. La presente invención proporciona un método mejorado para la reducción del Fe_3O_4 incluso en un caso en que se disminuye la cantidad de combustible auxiliar. El material carbonoso se sopla en una porción inferior del crisol de reacción en donde la presión parcial de oxígeno es baja.

El documento WO 00/70104 se refiere a un método por el que el contenido de metal no férreo de la escoria generada en la producción de metales no ferrosos tales como cobre o níquel en un horno de fundición en suspensión se reduce mediante la carga de coque metalúrgico, con un tamaño que varía de 1 a 25 mm, en el horno. Los deflectores pueden ser colocados desde el techo de los hornos hacia abajo, por medio de lo cual se impide que pequeñas partículas que contienen cobre y níquel vayan a la deriva hasta la parte posterior del horno y entren en contacto con la escoria. Los deflectores fuerzan a las pequeñas partículas a decantarse en la zona reductora del horno.

El documento US 6.436.169 presenta un método de funcionamiento de un horno de fundición de cobre, en el que se añade una sustancia ferrosa que contiene más de 80% en peso de hierro metálico que tiene una gravedad específica de 3,0-8,0 y un diámetro de partícula de 0,3-15 mm a la escoria de fundición de cobre que contiene Fe que tiene un número de oxidación-reducción de 3+ y al Fe_3O_4 en la capa intermedia, desoxidando así al Fe_3O_4 hasta FeO, el método reduce el Fe_3O_4 dentro de la capa de escoria y el Fe_3O_4 generado en la capa intermedia entre la capa de escoria y la capa mate. De este modo se reduce su viscosidad y aumenta su velocidad de separación, aumentando así la tasa de rendimiento de metal útiles, y los problemas que se originan en la capa intermedia se eliminan.

También se discuten hornos de fundición relevantes en los documentos WO 02/14765 A1, EP 0 499 956 A1 y GB 1 243 568 A.

Objetivo de la invención

Un objetivo de la invención es proporcionar un método para producir un metal mate o crudo en un horno de fundición en suspensión tal como en un horno de fundición rápida o en un horno de conversión rápida cuyo método proporciona un contenido reducido del metal a ser recuperado por el método en la capa de escoria.

Otro objetivo de la invención es proporcionar un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida en el que el horno de fundición en suspensión proporciona un contenido reducido del metal que se recupera en la capa de escoria.

Breve descripción de la invención

El método para producir metal mate o crudo en un horno de fundición en suspensión tal como en un horno de fundición rápida o en un horno de conversión rápida de la invención se caracteriza por las definiciones de la reivindicación independiente 1.

Las realizaciones preferidas del método se definen en las reivindicaciones dependientes 2 a 21.

El método se basa en el uso de un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador que se extiende en dos direcciones desde la zona de descarga para el chorro de suspensión oxidado por debajo del crisol de reacción de manera que el decantador comprende 1) una primera parte del decantador en la que el contenido de oxígeno y la temperatura son más bajos que en otra parte del decantador y 2) una segunda parte del decantador que está formado por dicha otra parte del decantador.

Correspondientemente, el horno de fundición en suspensión tiene un decantador que se extiende en dos direcciones desde la zona de descarga para el chorro de suspensión oxidado por debajo del crisol de reacción de manera que el decantador comprende 1) una primera parte del decantador en el decantador en el que el contenido de oxígeno y la temperatura son menores que en otra parte del decantador, y 2) una segunda parte del decantador que está formado por dicha otra parte del decantador.

El contenido de oxígeno es inferior en la primera parte del decantador que en la segunda parte del decantador debido al flujo de los gases de proceso que fluye en la segunda parte del decantador desde el crisol de reacción al crisol de admisión. Este flujo de gases de proceso contiene oxígeno que se origina, por ejemplo, de los gases de reacción que se alimentan en el crisol de reacción por medio del quemador del concentrado de fugas de aire en la estructura del decantador del horno de fundición en suspensión. Este oxígeno oxida, por ejemplo, partículas y polvo en los gases de proceso y las partículas oxidadas se descargan en la masa fundida en el decantador y aumentan el nivel de oxidación de al menos la capa de escoria. Además, el polvo y el polvo oxidado que se adhieren a las paredes interiores del crisol de admisión ocasionalmente se desprenden de las paredes internas del crisol de admisión y caen sobre la superficie de la masa fundida y aumentan el nivel de oxidación de al menos la capa de escoria. Las partículas finas se oxidarán más que las partículas grandes en el crisol de reacción. Estas partículas finas se depositan además en la zona de

escoria, entre la zona de descarga y el crisol de admisión. Este fenómeno incrementará el contenido de oxígeno en la escoria cerca del crisol de admisión.

5 Además, la temperatura es menor en la primera parte del decantador que en la segunda parte del decantador debido al flujo de gases de proceso calientes que fluyen en la segunda parte del decantador desde el crisol de reacción al crisol de admisión. Esta temperatura más baja en la primera parte del decantador dará como resultado una menor cantidad de óxido de cobre (Cu_2O) y sulfuro de cobre (Cu_2S) en la primera parte decantador.

10 La primera parte del decantador puede considerarse que forma una sección reductora del decantador y la segunda parte del decantador puede considerarse que forma una sección oxidante del decantador.

15 Debido a que el contenido de oxígeno es inferior en la primera parte del decantador que, en la segunda parte del decantador, se formará menos magnetita (Fe_3O_4) a bajas temperaturas en la escoria de la primera parte del decantador que en la escoria en la segunda parte del decantador. Menos de magnetita en la parte de la capa de escoria que la que se encuentra en la primera parte del decantador significa que la viscosidad de la parte de la capa de escoria que se encuentra entre la primera parte del decantador será baja y que las gotitas de metal mate o crudo pueden por lo tanto fluir más fácil en la parte de la capa de escoria en la primera parte del decantador a la capa de metal mate o crudo por debajo de la capa de escoria.

20 La primera parte del decantador tendrá menos sulfuro de cobre (Cu_2S) y óxido de cobre (Cu_2O) en equilibrio con la escoria y menor viscosidad, lo que resultará en menos cobre en la escoria. La segunda parte del decantador tiene mayor potencial de oxígeno, lo que aumenta el grado de mate. Por estas razones la escoria se extrae de la primera parte del decantador y la mate a partir de la segunda parte del horno de fundición en suspensión.

25 En un horno de fundición en suspensión tradicional, tal como en un horno de fundición en suspensión como se describe en la patente finlandesa 22694, el extremo de la pared del decantador que está más cerca del crisol de reacción se desgasta mucho, a causa de la proximidad del crisol de reacción, que es la parte más caliente del decantador. En un horno de fundición en suspensión de acuerdo con la invención, la pared del extremo del decantador se encuentra a una cierta distancia de esta parte más caliente del decantador y por lo tanto el desgaste no será un problema.

30 En una realización de la invención, el segundo orificio de colada para la descarga del metal mate del decantador se encuentra en el extremo del crisol de admisión, al final de la segunda parte del decantador. Una ventaja de esta realización es que el segundo orificio de colada se encuentra en la zona, donde cae gran cantidad de material oxidado u oxidado en la capa de escoria, y así se hará mayor el grado mate. Otra ventaja de esta realización es que las fluctuaciones del grado mate serán menores en comparación con el contacto a lo largo de la pared del decantador. Incluso otra ventaja de esta realización es que la acumulación de metal mate en el fondo del decantador será más pequeña.

40 En una realización de la invención, la distancia entre el crisol de admisión de reacción y el crisol de admisión es inferior a 10 m, preferiblemente inferior a 4 m. Una ventaja de tal disposición es que la tendencia a la acumulación en el extremo del crisol de admisión del decantador, es decir, en la segunda parte decantador, es más pequeña mientras los gases calientes del crisol de reacción no se enfrían en el largo decantador como en un horno de fundición en suspensión tradicional, tal como un horno de fundición en suspensión como se describe en la patente finlandesa 22694.

45 Listado de Figuras

A continuación, se describirá con más detalle la invención haciendo referencia a las Figuras en las cuales

50 la Figura 1 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una primera forma de realización,

la Figura 2 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una segunda forma de realización,

55 la Figura 3 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una tercera forma de realización,

60 la Figura 4 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una cuarta forma de realización,

la Figura 5 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una quinta realización,

65 la Figura 6 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una sexta realización,

la Figura 7 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una séptima realización,

5 la Figura 8 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una octava realización,

la Figura 9 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con la novena realización, y

10 la Figura 10 es una ilustración esquemática de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con una décima realización.

Descripción detallada de la invención

15 Las Figuras muestran ejemplos de varios hornos de fundición en suspensión adecuados para llevar a cabo diversas formas de realización del método y diversas formas de realización del horno de fundición en suspensión.

20 En primer lugar, se describirá en mayor detalle el método para producir metal mate o crudo en un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida y formas de realización preferidas del método y variantes del procedimiento.

25 El método comprende una etapa para la alimentación de un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, agente 2 formador de escoria y gas 3 de reacción que contiene oxígeno por medio de un quemador 4 del concentrado en un crisol 5 de reacción del horno de fundición en suspensión para formar un chorro de suspensión 6 oxidada en el crisol 5 de reacción.

30 En el caso en el que el horno de fundición en suspensión sea un horno de fundición rápida, el metal 1 que contiene materia prima sulfídica puede ser por ejemplo concentrado sulfídico no ferroso tal como concentrado de cobre sulfídico o concentrado de níquel sulfídico.

35 En el caso de que el horno de fundición en suspensión sea un horno de conversión rápida, el metal 1 que contiene materia prima sulfídica puede por ejemplo ser mate de cobre obtenido a partir de un proceso de fundición rápida realizado en un horno de fundición rápida.

El agente de formación de escoria puede contener sílice y/o material que contiene calcio, tal como cal o caliza.

El gas 3 de reacción que contiene oxígeno, puede ser, por ejemplo, aire o aire enriquecido con oxígeno.

40 El método comprende además una etapa para recibir el chorro de suspensión 6 oxidada en una zona 7 de descarga de un decantador 8 en comunicación con un extremo inferior (no marcado con un número de referencia) del crisol 5 de reacción. El decantador 8 tiene un espacio 9 interior limitado por una estructura de pared (no marcada con un número de referencia), una estructura inferior (no marcada con un número de referencia) y una estructura de techo (no marcada con un número de referencia). El decantador 8 tiene una primera estructura 27 de la pared del extremo en un extremo del decantador 8 y una segunda estructura 28 de la pared del extremo, en el extremo opuesto del decantador 8.

50 El método comprende adicionalmente una etapa para la formación de una capa de metal 10 mate o crudo y una capa de escoria 11 en la parte superior de la capa de metal 10 mate o crudo en el decantador 8. En caso de que el horno de fundición en suspensión sea un horno de fundición en suspensión rápida, se forma una capa de mate 10 en el decantador 8, y en el caso de que el horno de fundición en suspensión sea un horno de conversión rápida, se forma una capa de metal 10 crudo en el decantador 8.

55 El método comprende adicionalmente una etapa para conducir los gases 12 del proceso producidos en el proceso de fundición en suspensión en el horno de fundición en suspensión desde el horno de fundición en suspensión a través de un crisol 13 de admisión, en el que el crisol 13 de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador 8.

60 El método comprende, además, una primera etapa de descarga para la descarga de escoria 14 de la capa de escoria 11 en el decantador 8 a través de un primer orificio 15 de colada.

65 El método comprende, además, una segunda etapa de descarga para descargar un metal 16 mate o crudo desde la capa de metal 10 mate o crudo en el decantador 8 a través de un segundo orificio 17 de colada, en el que el primer orificio 15 de colada está dispuesto en dirección vertical a un nivel por encima del segundo orificio 17 de colada.

5 El método comprende proporcionar para el método, un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador 8 que se extiende en dos direcciones opuestas desde la zona 7 de descarga para el chorro de suspensión 6 oxidado por debajo del crisol 5 de reacción en el decantador 8 de modo que el decantador 8 comprende una primera parte 18 del decantador en un primer lado de la zona 7 de descarga y una segunda parte 19 del decantador en un segundo lado opuesto de la zona 7 de descarga, de modo que un extremo inferior del crisol 13 de admisión está en comunicación con el espacio 9 interior del decantador 8 a través de la segunda parte 19 del decantador.

10 La primera etapa de descarga para descargar la escoria 14 de la capa de escoria 11 en el decantador 8 se lleva a cabo mediante la descarga de la escoria 14 de la capa de escoria 11 en el decantador 8 a través de un primer orificio 15 de colada dispuesto sobre la primera parte 18 del decantador.

15 La segunda etapa de descarga para descargar el metal 16 mate o crudo de la capa de metal 10 mate o crudo en el decantador 8 se lleva a cabo mediante la descarga del metal 16 mate o crudo desde la capa de metal 11 mate o crudo a través de un segundo orificio 17 de colada dispuesto en la segunda parte 19 del decantador.

20 El método puede comprender una etapa de provisión para proveerle a la primera parte 18 del decantador un deflector 20 de partición que se extiende desde el techo de la primera parte 18 del decantador hacia abajo desde la primera parte 18 del decantador. Las Figuras 2 a 5 y 7 y 8 muestran hornos de fundición en suspensión en los que la primera parte 18 del decantador cuenta con un deflector 20 de partición. Como se muestra en las Figuras 2 a 5 y 7 y 8 la posición de tal deflector 20 de partición puede estar cerca del crisol 5 de reacción como se muestra en las Figuras 3, 4 y 8, o alternativamente más hacia la mitad de la primera parte 18 del decantador como se muestra en las Figuras 2, 4 y 8. Si el método comprende proporcionar dicha etapa, el método comprende adicionalmente forzar la escoria desde la capa de escoria 11 hacia abajo en la primera parte 18 del decantador por medio del deflector 20 de partición.

25 El método puede comprender una etapa de provisión para proveerle a la primera parte 18 del decantador un medio 21 de alimentación del agente reductor para alimentar el agente reductor en al menos uno de la capa de metal 10 mate o crudo y la capa de escoria 11. Las Figuras 4 a 8 muestran hornos de fundición en suspensión en los que la primera parte 18 del decantador 18 cuenta con dicho medio 21 de alimentación del agente reductor. Si el método comprende dicha etapa de provisión, el método comprende adicionalmente alimentar el agente reductor en forma de sólido y/o gas, tal como gas natural en al menos uno de la capa de metal 10 mate o crudo y la capa de escoria 11 por medio del medio 21 de alimentación del agente reductor.

35 El método puede comprender una etapa de provisión para proporcionarle a la primera parte 18 del decantador un quemador 22 para crear una atmósfera reductora en al menos una sección de la primera parte 18 del decantador. Las Figuras 7 y 8 muestran hornos de fundición en suspensión en los que la primera parte 18 del decantador cuenta con dicho quemador 22. Si el método comprende dicha etapa de provisión, el método comprende, adicionalmente el uso del quemador 22 para crear una atmósfera reductora en al menos una sección de la primera parte 18 del decantador, por ejemplo, mediante el consumo del oxígeno presente en la primera parte 18 del decantador en el proceso de quemado realizado con el quemador 22.

40 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, como se muestra en las figuras la formación de una capa de metal 10 mate o crudo de al menos uno un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno alimentado mediante el quemador 4 del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio 9 interior del decantador 8, y la formación de una capa de escoria 11 de al menos uno un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno alimentado mediante el quemador 4 del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio 9 interior del decantador 8.

50 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión que tiene una distancia entre el crisol 5 de reacción y el crisol 13 de admisión de menos de 10 m, preferiblemente de menos de 4 m. Si el crisol 5 de reacción y el crisol 13 de admisión están situados de esta manera relativamente cerca uno del otro, el polvo que se ha unido a las paredes internas del crisol 13 de admisión caerá desde el crisol 13 de admisión cerca del crisol 5 de reacción y una ventaja de esto es que debido a que la temperatura de la masa fundida es alta está cerca del crisol de reacción 5, el polvo se mezclará mejor dentro de la masa fundida.

55 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión donde el espacio 9 interior del decantador 8 está en comunicación con el extremo inferior del crisol 5 de reacción en un punto del decantador 8 que es más cercano a la mitad del decantador 8 que uno de los extremos del decantador 8. Esto proporciona tanto una gran primera parte 18 del decantador como una gran segunda parte 19 del decantador. las Figuras muestran hornos de fundición en suspensión en los que el crisol 5 de reacción está situado en la mitad del decantador 8.

60 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador 8 que tiene una configuración alargada, como se muestra en las Figuras.

65

ES 2 757 502 T3

5 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, como se muestra en las figuras, proporcionar al método un horno de fundición en suspensión que tiene una primera parte 18 del decantador que tiene un primer extremo proximal (no marcado con un número de referencia) en la zona 7 de descarga y el primer extremo distal (no marcado con un número de referencia) al extremo opuesto de la primera parte 18 del decantador, cuyo primer extremo distal también es la primera estructura 27 de la pared del extremo del decantador 8, y que tiene el primer orificio 15 de colada para la descarga de la escoria 14 del decantador 8 dispuesto en el primer extremo distal de la primera parte 18 del decantador.

10 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, como se muestra en las figuras, proporcionar al método un horno de fundición en suspensión que tiene la segunda parte 19 del decantador que tiene un segundo extremo proximal (no marcado con un número de referencia) en la zona 7 de descarga y un segundo extremo distal (no marcado con un número de referencia) al extremo opuesto de la segunda parte 19 del decantador con un segundo extremo distal que también es la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8, y que tiene el segundo orificio 17 de colada para la descarga del metal mate o crudo desde el decantador 8 dispuesto en el segundo extremo distal de la segunda parte 19 del decantador.

15 El método puede, como se muestra en la Figura 9, comprender una etapa de provisión para proporcionar al método un horno de fundición en suspensión provisto de un crisol 23 adicional de reacción que tiene un extremo inferior en comunicación con un primer espacio interior (no marcado con un número de referencia) de la primera parte 18 del decantador, en el que el crisol de reacción adicional está provisto de un quemador 24 adicional del concentrado para alimentación del metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 de formación de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno en el crisol 23 adicional de reacción para formar un chorro 25 adicional de suspensión oxidada en el crisol 23 adicional de reacción. Si el método comprende dicha etapa de provisión, el método comprende la alimentación de una fuente un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno por medio del quemador 24 adicional del concentrado que con el quemador 4 del concentrado de modo que dicha alimentación comprende un coeficiente de oxígeno más pequeño (contenido total de oxígeno para la alimentación) que el coeficiente de oxígeno de la correspondiente alimentación que se alimenta en el crisol 5 de reacción por medio del quemador 4 del concentrado. Dicha alimentación en el crisol 23 adicional de reacción disminuirá la temperatura de la escoria en el primer espacio interior de la primera parte 18 del decantador dando como resultado un menor grado de mate y menor potencial de oxígeno en la escoria, lo que significa menor Cu_2S y Cu_2O en equilibrio con la escoria. También un menor contenido de magnetita de la escoria disminuirá la viscosidad de la escoria. Las gotitas de metal mate o crudo pueden por lo tanto fluir más fácilmente hacia abajo en la parte de la capa de la escoria en el primer espacio interior de la primera parte 18 del decantador a la capa de metal mate o crudo por debajo de la capa de escoria.

20 El método puede, como se muestra en la Figura 10, comprender una etapa de provisión para proporcionar al método un horno de fundición en suspensión proporcionando un horno de fundición en suspensión que tiene un crisol 5 de reacción que es proporcionado además a un quemador 4 del concentrado con un quemador 24 adicional del concentrado para alimentación un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno en el crisol 5 de reacción para formar chorro 25 adicional de suspensión oxidado en el crisol 5 de reacción. Si el método comprende dicha etapa de provisión, el método comprende la alimentación de una fuente un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno por medio de un quemador 24 adicional del concentrado que con el quemador 4 del concentrado de modo que dicha alimentación comprende un coeficiente de oxígeno más pequeño (contenido total de oxígeno para la alimentación) que el coeficiente de oxígeno de la correspondiente alimentación que se alimenta en el crisol 5 de reacción por medio del quemador 4 del concentrado. Si el método comprende dicha etapa de provisión, el método comprende preferentemente, pero no necesariamente, recibir el chorro 25 adicional de suspensión oxidada en una zona 26 de descarga adicional del espacio 9 interior del decantador 8 en comunicación con el crisol 5 de reacción, cuya zona de descarga adicional está formada más cerca a la primera parte 18 del decantador que la segunda parte 19 del decantador. Tal alimentación en el crisol 5 de reacción disminuirá la temperatura de la escoria que fluye dentro del primer espacio interior de la primera parte 18 del decantador dando como resultado un menor grado de mate y por lo tanto un menor potencial de oxígeno en la escoria, lo cual significa menor Cu_2S y Cu_2O en equilibrio con la escoria. También un menor contenido de magnetita de la escoria disminuirá la viscosidad de la escoria. Las gotitas de metal mate o crudo, por lo tanto, pueden fluir más fácilmente hacia abajo en la parte de la capa de la escoria en el primer espacio interior de la primera parte 18 del decantador a la capa de metal mate o crudo por debajo de la capa de escoria.

25 El método comprende preferiblemente, pero no necesariamente, conducir los gases 12 del proceso desde el horno de fundición en suspensión a través del crisol 13 de admisión mediante succión.

30 El método puede comprender proporcionar al método un horno de fundición en suspensión que tiene el primer orificio 15 de colada dispuesto en la primera estructura 27 de la pared del extremo del decantador 8.

35 El método puede comprender proporcionar al método un horno de fundición en suspensión que tiene el segundo orificio 17 de colada dispuesto en la segunda estructura 28 de la pared segundo extremo del decantador 8.

El método puede comprender proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador 8 provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, de una manera inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio 16 de colada.

5 El método puede comprender proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador 8 provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, de una manera inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio 16 de colada entre la estructura 27 de la pared extremo 27 del decantador 8 y la estructura de pared segundo extremo 28 del decantador 8.

10 El método puede comprender proporcionarle al método un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador 8 provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, de una manera inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio (16) de colada desde la primera estructura 27 de la pared del decantador 8 a la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8.

15 A continuación, se describirá con mayor detalle el horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida y formas de realización preferidas del horno de fundición en suspensión y variantes del horno de fundición en suspensión.

20 El horno de fundición en suspensión comprende un crisol 5 de reacción provisto de un quemador 4 del concentrado para alimentar el metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 de formación de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno en el crisol 5 de reacción para formar un chorro de suspensión 6 oxidada en el crisol 5 de reacción.

25 En el caso en el que el horno de fundición en suspensión sea un horno de fundición rápida, el metal 1 que contiene materia prima sulfídica puede ser por ejemplo un concentrado no ferroso sulfídico tal como concentrado de cobre sulfídico.

30 En el caso en el que el horno de fundición en suspensión sea un horno de conversión rápida, el metal de 1 que contiene materia prima sulfídica puede por ejemplo ser metal mate de cobre obtenido a partir de un proceso de fundición rápida llevado a cabo en un horno de fundición rápida.

El agente de formación de escoria puede contener sílice y/o material de calcio, tal como cal o caliza.

35 El gas 3 de reacción que contiene oxígeno, puede ser, por ejemplo, aire o aire enriquecido con oxígeno.

40 El horno de fundición en suspensión comprende adicionalmente un decantador 8 en comunicación con un extremo inferior del crisol 5 de reacción. El decantador 8 comprende un espacio 9 interior y una primera estructura 27 de la pared del extremo en un extremo del decantador 8 y una segunda estructura 28 de la pared del extremo en el extremo opuesto del decantador 8. Una zona 7 de descarga para el chorro de suspensión 6 oxidada se forma en el espacio 9 interior del decantador 8 por debajo del extremo inferior del crisol 5 de reacción. El decantador 8 está configurado para recibir suspensión 6 oxidado del crisol 5 de reacción en la zona 7 de descarga y formar una capa de metal 10 mate o crudo y una capa de escoria 11 en la parte superior de la capa del metal 10 mate o crudo en el espacio 9 interior del decantador 8.

45 El horno de fundición en suspensión comprende una adicionalmente un crisol 13 de admisión para conducir los gases 12 del proceso desde el horno de fundición en suspensión a través del crisol 13 de admisión. El crisol 13 de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador 8.

50 El horno de fundición en suspensión comprende adicionalmente un primer orificio 15 de colada para la descarga de la escoria 14 de la capa de escoria 11 en el espacio 9 interior del decantador 8.

El horno de fundición en suspensión comprende adicionalmente un segundo orificio 17 de colada para la descarga de un metal 16 mate o crudo de la capa de metal 10 mate o crudo en el espacio 9 interior del decantador 8.

55 El primer orificio 15 de colada para la descarga de la escoria 14 de la capa de escoria 11 en el espacio 9 interior del decantador 8 está dispuesto en dirección vertical en un nivel por encima del segundo orificio 17 de colada para la descarga de un metal 16 mate o crudo de la capa de metal 10 mate o cruda en el espacio 9 interior del decantador 8.

60 El decantador 8 se extiende en dos direcciones opuestas desde la zona 7 de descarga para el chorro de suspensión 6 oxidada por debajo del crisol 5 de reacción en el decantador 8 de modo que el decantador 8 comprende una primera parte 18 del decantador en un primer lado de la zona 7 de descarga y una segunda parte 19 del decantador en un segundo lado opuesto de la zona 7 de descarga.

65 El primer orificio 15 de colada para la descarga de la escoria 14 de la capa de escoria 11 en el decantador 8 está dispuesto en la primera parte 18 del decantador.

ES 2 757 502 T3

El segundo orificio 17 de colada para la descarga de un metal 16 mate o crudo de la capa de metal 10 mate o crudo en el decantador 8 está dispuesto en la segunda parte 19 del decantador.

5 El extremo inferior del crisol 13 de admisión está en comunicación con el espacio 9 interior del decantador 8 a través de la segunda parte 19 del decantador.

10 La primera parte 18 del decantador, como se muestra como en las Figuras 2 a 5 y 7 y 8, estar provisto de un deflector 20 de partición para prevenir la entrada de polvo oxidado a al menos una sección de la primera parte 18 del decantador. El deflector 20 de partición se extiende desde el techo de la primera parte 18 del decantador hacia abajo en la primera parte 18 del decantador, forzando a la escoria desde la capa de escoria 11 hacia abajo en el decantador 8 por medio del deflector 20 de partición.

15 La primera parte 18 del decantador, como se muestra en las Figuras 4 a 8, puede estar provista con el medio 21 del agente reductor para alimentar del agente reductor en al menos uno de la capa de metal 10 mate o crudo y la capa de escoria 11.

20 La primera parte 18 del decantador, como se muestra en las Figuras 7 y 8, puede estar provista de un quemador 22 para crear una atmósfera reductora en al menos una sección de la primera parte 18 del decantador. Un propósito del quemador 22 es crear una atmósfera reductora en al menos una sección de la primera parte 18 del decantador mediante el consumo del oxígeno presente en la primera parte 18 del decantador en el proceso de quemado realizado con el quemador 22.

25 En el horno de fundición en suspensión, la capa de metal 10 mate o crudo formada de al menos un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 de formación de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador 4 del concentrado está preferiblemente, pero no necesariamente, configurado para extenderse en una dimensión horizontal sobre todo el espacio 9 interior del decantador 8, y la capa de escoria 11 formada de al menos un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 de formación de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador 4 del concentrado está preferiblemente, pero no necesariamente, configurado para extenderse en una dimensión horizontal sobre todo el espacio 9 interior del decantador 8.

En el horno de fundición en suspensión la distancia entre el crisol 5 de reacción y el crisol 13 de admisión es preferiblemente, pero no necesariamente, menor a 10 m, preferiblemente menor a 5 m.

35 En el horno de fundición en suspensión el espacio 9 interior del decantador 8 está preferiblemente, pero no necesariamente en comunicación con el extremo inferior del crisol 5 de reacción en un punto del decantador 8 que está más cerca de la mitad del decantador 8 que uno de los extremos del decantador 8.

40 El decantador 8 del horno de fundición en suspensión tiene preferiblemente, pero no necesariamente, una configuración alargada.

45 La primera parte 18 del decantador tiene preferiblemente, pero no necesariamente, un primer extremo proximal a la zona 7 de descarga y un primer extremo distal al extremo opuesto de la primera parte 18 del decantador cuyo primer extremo distal también es la primera estructura 27 de la pared primer del extremo del decantador 8, y el primer orificio 15 de colada para la descarga de escoria 14 del decantador 8 está preferiblemente, pero no necesariamente, dispuesto en dicha primera extremo distal de la primera parte 18 del decantador.

50 La segunda parte 19 del decantador tiene preferiblemente, pero no necesariamente, un segundo extremo proximal a la zona 7 de descarga y un segundo extremo distal al extremo opuesto de la segunda parte 19 del decantador cuyo segundo extremo distal también es la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8 y el segundo orificio 17 de colada para la descarga del metal mate o crudo del decantador 8 está preferiblemente, pero no necesariamente, dispuesto en el segundo extremo distal de la segunda parte 19 decantador.

55 El horno de fundición en suspensión, como se muestra en la Figura 9, puede tener un crisol 23 adicional de reacción que tiene un extremo inferior en comunicación con la primera parte 18 del decantador. El crisol 23 adicional de reacción que está provista de un quemador 24 adicional del concentrado para alimentar un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 de formación de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno en el crisol 23 adicional de reacción para formar un chorro 25 adicional de suspensión oxidada en el crisol 23 adicional de reacción.

60 El crisol 5 de reacción del horno de fundición en suspensión, como se muestra en la Figura 10, puede estar previstos, además de un quemador del concentrado con un quemador 24 adicional del concentrado para la alimentación un metal 1 que contiene materia prima sulfídica, un agente 2 formador de escoria y un gas 3 de reacción que contiene oxígeno en el crisol 5 de reacción para formar un chorro 25 adicional de suspensión oxidada en el crisol de reacción 5. Si el crisol 5 de reacción del horno de fundición en suspensión está provisto de un quemador 24 adicional del concentrado, el decantador 8 comprende preferiblemente, pero no necesariamente, una zona de descarga adicional

para el chorro 25 adicional de suspensión oxidado de manera que la zona de descarga adicional se forma más cerca de la primera parte 18 del decantador que la segunda parte 19 del decantador.

5 El horno de fundición en suspensión está preferiblemente, pero no necesariamente, provisto de un medio de succión que conduce los gases 12 del proceso desde el horno de fundición en suspensión mediante succión.

El primer orificio 15 de colada puede estar dispuesto en la primera estructura 27 de la pared del extremo del decantador 8.

10 El segundo orificio 17 de colada puede estar dispuesto en la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8.

El decantador 8 puede estar provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, de una manera inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio 16 de colada.

15 El decantador 8 puede estar provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, en una forma inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio 16 de colada entre la estructura 27 de la pared del extremo del decantador 8 y la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8.

20 El decantador 8 puede estar provisto de una estructura 29 inferior que se inclina hacia abajo, por ejemplo, en una forma inclinada y/o curvada hacia el segundo orificio 16 de colada de la primera estructura 27 de pared del decantador 8 hacia la segunda estructura 28 de la pared del extremo del decantador 8.

25 Es evidente para una persona experta en la técnica que a medida que avanza la tecnología, la idea básica de la invención puede implementarse de diversas maneras. La invención y sus realizaciones por tanto no se restringen a los ejemplos anteriores, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Método para la producción de un metal mate tal como cobre o níquel mate o crudo tal como cobre sin refinar en un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida, que comprende las etapas de:
- 5 alimentar metal (1) que contiene materia prima sulfídica, agente (2) formador de escoria y un gas (3) de reacción que contiene oxígeno por medio de un quemador (4) del concentrado en un crisol (5) de reacción del horno de fundición en suspensión para formar un chorro de suspensión (6) oxidada en el crisol (5) de reacción,
- 10 recibir el chorro de suspensión (6) oxidada en una zona (7) de descarga de un decantador (8) en comunicación con un extremo inferior del crisol (5) de reacción, en el que el decantador (8) que tiene un espacio (9) interior y una primera estructura (27) de la pared del extremo en un extremo del decantador (8) y una segunda estructura (28) de la pared del extremo en el extremo opuesto del decantador (8);
- 15 formar una capa metal (10) mate o crudo y una capa de escoria (11) en la parte superior de la capa de metal (10) mate o crudo en el espacio (9) interior del decantador (8);
- 20 conducir los gases (12) del proceso desde el horno de fundición en suspensión a través de un crisol (13) de admisión, en el que el crisol (13) de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador (8);
- descargar la escoria (14) de la capa de escoria (11) en el decantador (8) a través de un primer orificio (15) de colada, y
- 25 descargar el metal (16) mate o crudo de la capa de metal (10) mate o crudo en el decantador (8) a través de un segundo orificio (17) de colada, en el que el primer orificio (15) de colada está dispuesto en dirección vertical a un nivel por encima el segundo orificio (17) de colada, caracterizado por,
- 30 el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador (8) que se extiende en dos direcciones opuestas desde la zona (7) de descarga para el chorro de suspensión (6) oxidada por debajo del crisol (5) de reacción en el decantador (8) de modo que el decantador (8) comprende una primera parte (18) del decantador en un primer lado de la zona (7) de descarga y una segunda parte del decantador en un segundo lado opuesto de la zona de (7) descarga, y que tiene el extremo inferior del crisol (13) de admisión que esta en comunicación con el decantador (8) a través de la segunda parte del decantador;
- 35 por el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene un decantador (8) provisto de una estructura (29) inferior que se inclina hacia abajo hacia el segundo orificio (16) de colada desde la primera estructura (27) de la pared del decantador (8) a la segunda estructura (28) de la pared del extremo del decantador (8),
- 40 mediante la descarga de la escoria (14) de la capa de escoria (11) en el decantador (8) a través de un primer orificio (15) de colada dispuesto en la primera parte (18) del decantador y
- mediante la descarga del metal (16) mate o crudo de la capa de metal (10) mate o crudo en el decantador (8) a través de un segundo orificio (17) de colada dispuesto en la segunda parte del decantador.
- 45
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por proporcionarle a la primera parte (18) del decantador un deflector (20) de partición para impedir que el polvo oxidado creado en el horno de fundición en suspensión entre a al menos una sección de la primera parte (18) del decantador de manera que el deflector (20) de partición se extiende desde un techo de la primera parte (18) del decantador hacia abajo en la primera parte (18) del decantador y
- 50 forzar la escoria de la capa de escoria (11) hacia abajo en la primera parte (18) del decantador por medio del deflector (20) de partición.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por proporcionarle a la parte primera parte (18) del decantador un medio (21) de alimentación del agente reductor para l alimentar el agente reductor en al menos uno de la capa de metal (10) mate o crudo y la capa de escoria (11), y
- 55 alimentar el agente reductor en al menos uno de la capa de metal (10) mate o crudo y la capa de escoria (11) por medio del medio (21) de alimentación del agente reductor.
- 60
4. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por
- la formación de una capa de metal (10) mate o crudo de al menos un metal (1) que contiene materia prima sulfídica, un agente (2) de formación de escoria y un gas (3) de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador (4) del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio (9) interior del decantador (8), y
- 65

la formación de una capa de escoria (11) de al menos un metal (1) que contiene materia prima sulfídica, un agente (2) de formación de escoria y un gas (3) de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador (4) del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio (9) interior del decantador (8).

5 5. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por, el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene una distancia entre el crisol (5) de reacción y el crisol (13) de admisión de menos de 10 m, preferiblemente menos de 4 m.

10 6. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por, el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión en el que el espacio (9) interior del decantador (8) está en comunicación con el extremo inferior del crisol (5) de reacción en un punto del decantador (8) que está más cerca de la mitad del decantador (8) que uno de los extremos del decantador (8).

15 7. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por, el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene una primera parte (18) del decantador que tiene un primer extremo proximal a la zona (7) de descarga y un primer extremo distal al extremo opuesto de la primera parte (18) del decantador, cuyo primer extremo distal también es la primera estructura (27) de la pared de extremo del decantador (8), y que tiene el primer orificio (15) de colada para la descarga de escoria (14) del decantador (8) dispuesto en el primer extremo distal de la primera parte primera (18) del decantador.

20 8. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por,
 el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión en la segunda parte del decantador que tiene un segundo extremo proximal a la zona (7) de descarga y un segundo extremo distal al extremo opuesto de la segunda parte (18) del decantador cuyo segundo extremo distal también es la segunda estructura (28) de la pared del extremo del decantador (8), y que tiene el segundo orificio (17) de colada para la descarga de metal mate o crudo del decantador (8) dispuesto en el segundo extremo distal de la segunda parte del decantador.

25 9. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por, el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene el primer orificio (15) de colada dispuesto en la primera estructura (27) de la pared del extremo del decantador (8).

30 10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por, el método, que proporciona un horno de fundición en suspensión que tiene el segundo orificio (17) de colada dispuesto en la segunda estructura (28) de la pared del extremo del decantador (8).

35 11. Un horno de fundición en suspensión tal como un horno de fundición rápida o un horno de conversión rápida, que comprende un crisol (5) de reacción provisto de un quemador (4) del concentrado para la alimentación del metal (1) que contiene materia prima sulfídica, del agente (2) formador de escoria y del un gas (3) de reacción que contiene de oxígeno en el crisol (5) de reacción para formar una chorro de suspensión (6) oxidada en el crisol (5) de reacción, un decantador (8) en comunicación con un extremo inferior del crisol (5) de reacción,

40 en el que el decantador (8) comprende un espacio (9) interior y una primera estructura (27) de la pared del extremo en un extremo del decantador (8) y una segunda estructura (28) de la pared del extremo en el extremo opuesto del decantador (8) y en el que una zona (7) de descarga para el chorro de suspensión (6) oxidada se forma en el espacio (9) interior del decantador (8) por debajo del extremo inferior del crisol (5) de reacción y en el que el decantador (8) está configurado para recibir suspensión (6) oxidado del crisol (5) de reacción en la zona (7) de descarga y formar una capa de metal (10) mate o crudo y una capa de escoria (11) en la parte superior de la capa del metal (10) mate o crudo en el espacio (9) interior del decantador (8),

45 un crisol (13) de admisión para conducir los gases (12) del proceso del horno de fundición en suspensión a través del crisol (13) de admisión, en el que el crisol (13) de admisión tiene un extremo inferior en comunicación con el decantador (8),

50 un primer orificio (15) de colada para la descarga de escoria (14) de la capa de escoria (11) en el espacio (9) interior del decantador (8), y

55 un segundo orificio (17) de colada para la descarga del metal (16) mate o crudo de la capa de metal (10) mate o crudo en el espacio (9) interior del decantador (8), en el que el primer orificio (15) de colada está dispuesto en dirección vertical en un nivel por encima del segundo orificio (17) de colada,

60 caracterizado por que

65 el decantador (8) se extiende en dos direcciones opuestas desde la zona (7) de descarga para el chorro de suspensión (6) oxidado por debajo del crisol (5) de reacción en el decantador (8) de manera que el decantador (8) comprende una

primera parte (18) del decantador en un primer lado de la zona (7) de descarga y una segunda parte del decantador en un segundo lado opuesto de la zona (7) de descarga,

5 por el decantador (8) que está provisto de una estructura (29) inferior que se inclina hacia abajo hacia el segundo orificio (16) de colada de la primera estructura (27) de la pared del decantador (8) a la segunda estructura (28) de la pared del extremo del decantador (8),

10 por el primer orificio (15) de colada para la descarga de escoria (14) de la capa de escoria (11) en el decantador (8) que está dispuesto en la primera parte (18) del decantador,

por el segundo orificio (17) de colada para la descarga del metal (16) mate o crudo de la capa de metal (10) mate o crudo en el decantador (8) que está dispuesto en la segunda parte del decantador, y

15 por el extremo inferior del crisol (13) de admisión que está en comunicación con el decantador (8) a través de la segunda parte del decantador.

20 12. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por la primera parte (18) del decantador que está provista de un deflector (20) de partición para impedir la entrada de polvo oxidado al menos una sección de la primera parte (18) del decantador, en el que el deflector (20) de partición se extiende desde un techo de la primera parte (18) del decantador hacia abajo en la primera parte (18) del decantador.

25 13. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, caracterizado por la primera parte (18) del decantador que está provista con un medio (21) de alimentación del agente reductor para la alimentar el agente reductor en al menos uno de la capa de metal (10) mate o crudo y la capa de escoria (11).

30 14. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, caracterizado porque la capa de metal (10) mate o crudo formada de al menos un metal (1) que contiene materia prima sulfídica, un agente (2) de formación de escoria y un gas (3) de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador (4) del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio (9) interior del decantador (8), y

por la capa de escoria (11) formada de al menos un metal (1) que contiene materia prima sulfídica, un agente (2) de formación de escoria y un gas (3) de reacción que contiene oxígeno alimentado por el quemador (4) del concentrado que se extiende en una dimensión horizontal sobre todo el espacio (9) interior del decantador (8).

35 15. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque la distancia entre el crisol (5) de reacción y el crisol (13) de admisión están a menos de 10 m, preferiblemente menos de 4 m.

40 16. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, caracterizado porque el espacio (9) interior del decantador (8) esta en comunicación con el extremo inferior del crisol (5) de reacción en un punto del decantador (8) que está más cerca de la mitad del decantador (8) que uno de los extremos del decantador (8).

45 17. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 16, caracterizado porque el decantador (8) tiene una configuración alargada.

50 18. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 17, caracterizado porque la primera parte (18) del decantador tiene un primer extremo proximal a la zona (7) de descarga y un primer extremo distal al extremo opuesto de la primera parte (18) del decantador cuyo primer extremo distal también es la primera estructura de (27) de la pared del extremo del decantador (8), y

porque el primer orificio (15) de colada para la descarga de escoria (14) del decantador (8) está dispuesto en el primer extremo distal de la primera parte (18) del decantador.

55 19. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 18, caracterizado porque

60 la segunda parte (19) del decantador tiene un segundo extremo proximal a la zona (7) de descarga y un segundo extremo distal al extremo opuesto de la segunda parte (19) del decantador cuyo segundo extremo distal también es la segunda estructura (28) de la pared de extremo del decantador (8), y

por el segundo orificio (17) de colada para la descarga de metal mate o crudo del decantador (8) que está dispuesto en el segundo extremo distal de la segunda parte del decantador.

20. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 19, caracterizado porque el primer orificio (15) de colada está dispuesto en la primera estructura (27) de la pared del extremo del decantador (8).
- 5 21. El horno de fundición en suspensión de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11 a 20, caracterizado porque el segundo orificio (17) de colada está dispuesto en la segunda estructura (28) de la pared del extremo del decantador (8).

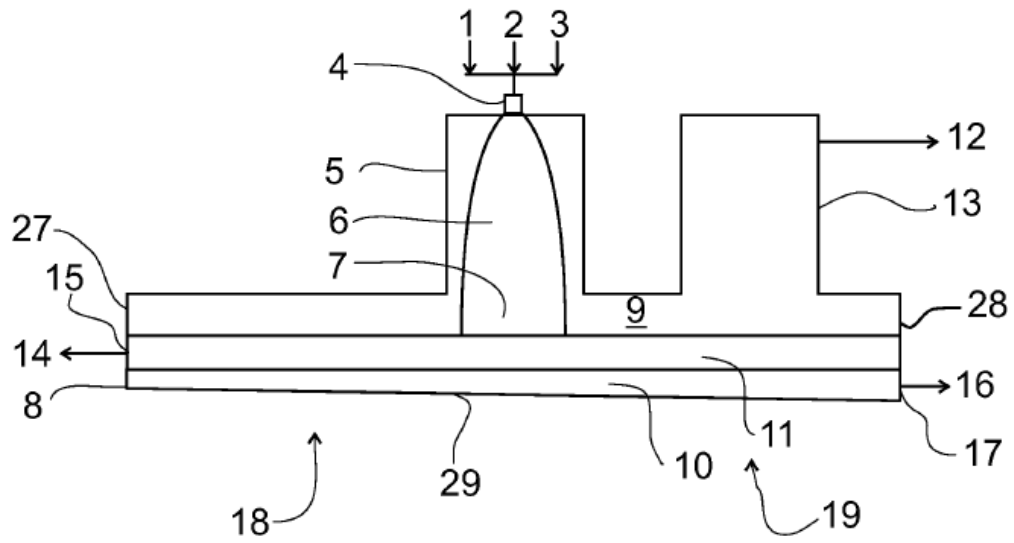


FIG 1

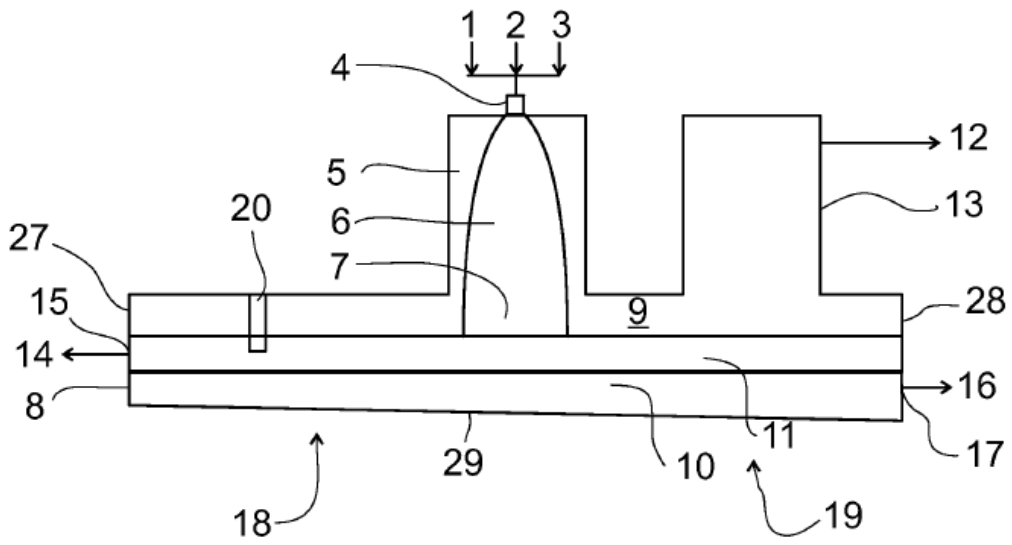


FIG 2

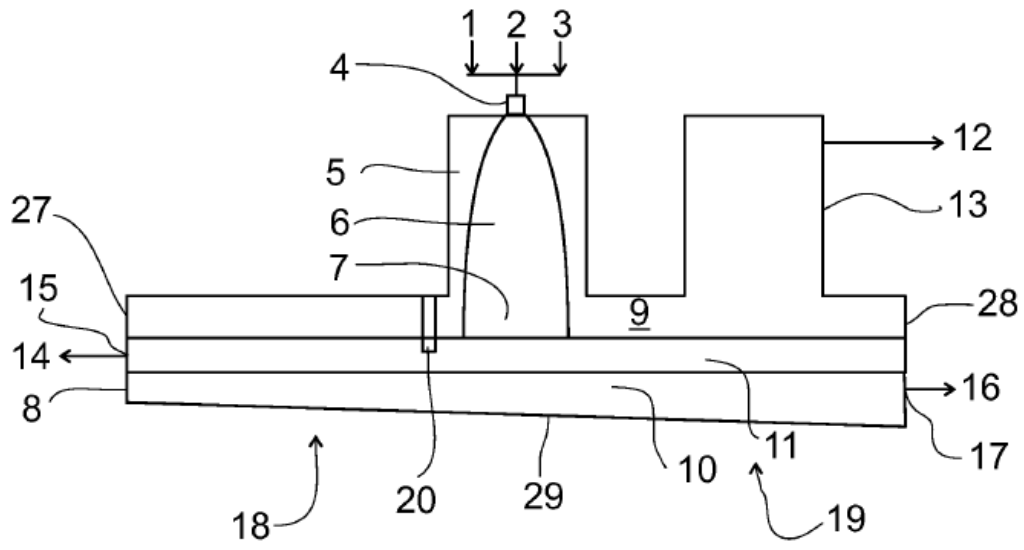


FIG 3

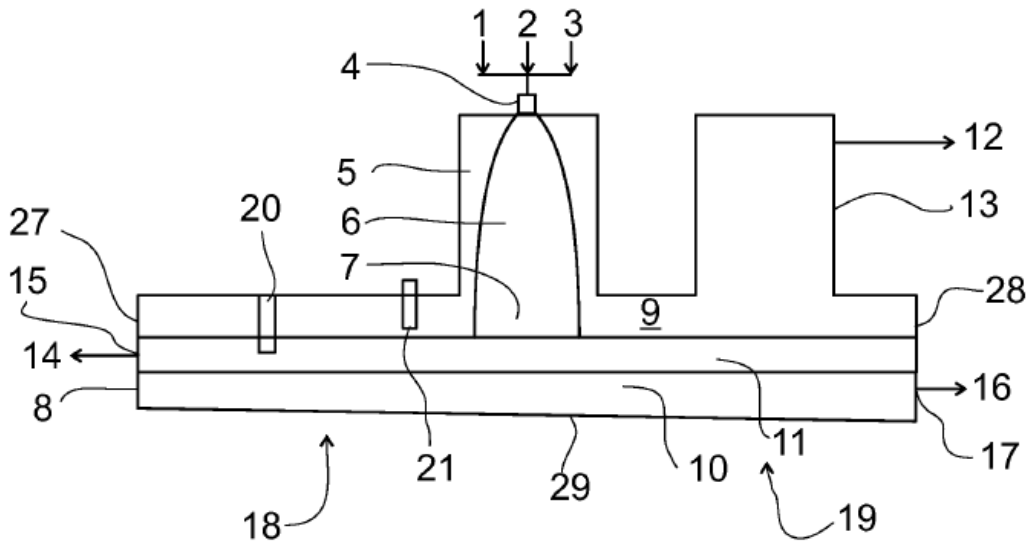


FIG 4

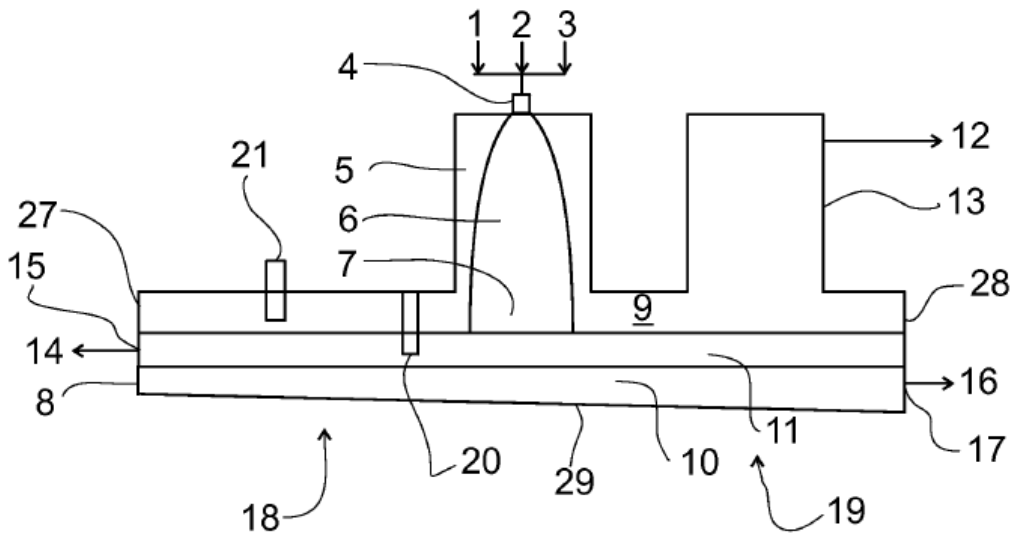


FIG 5

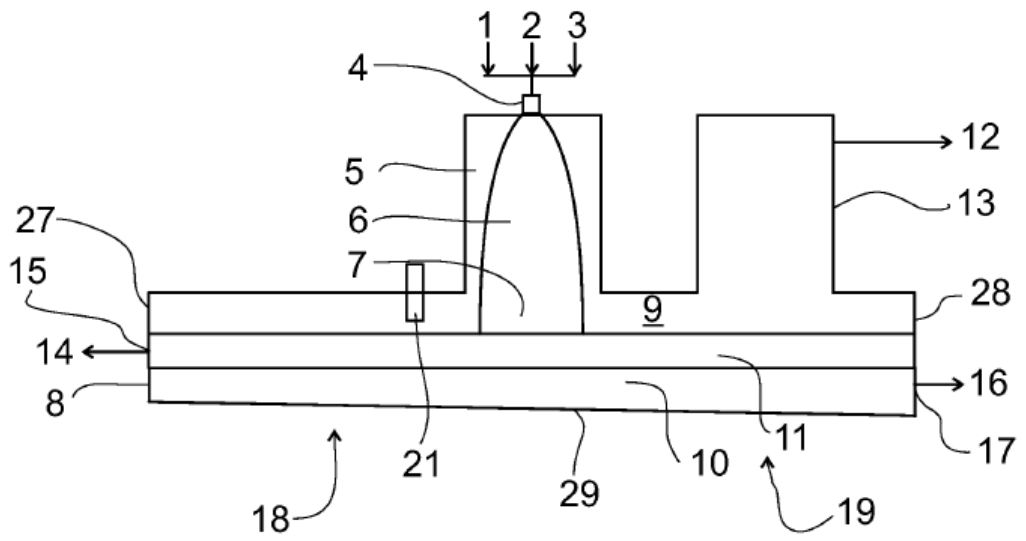


FIG 6

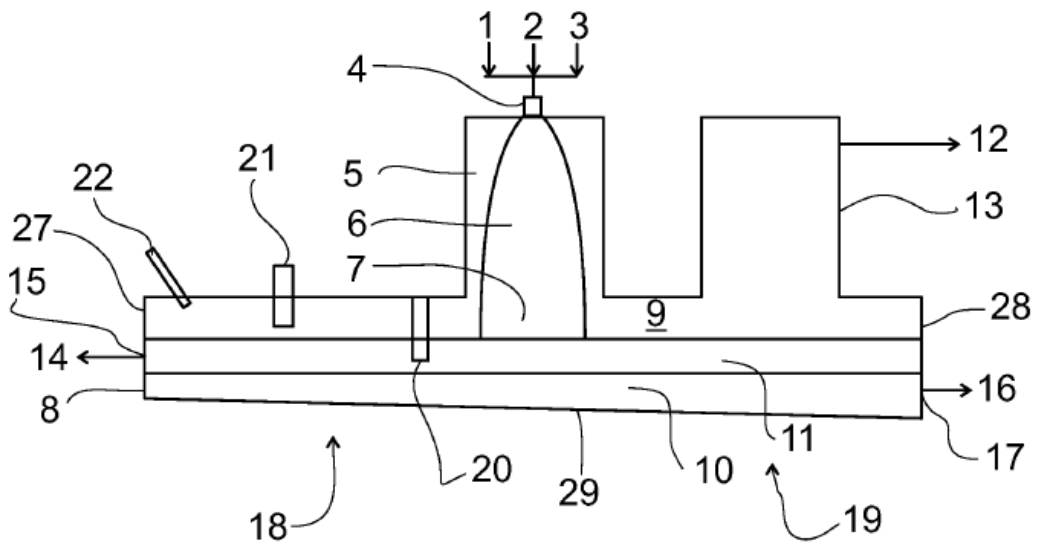


FIG 7

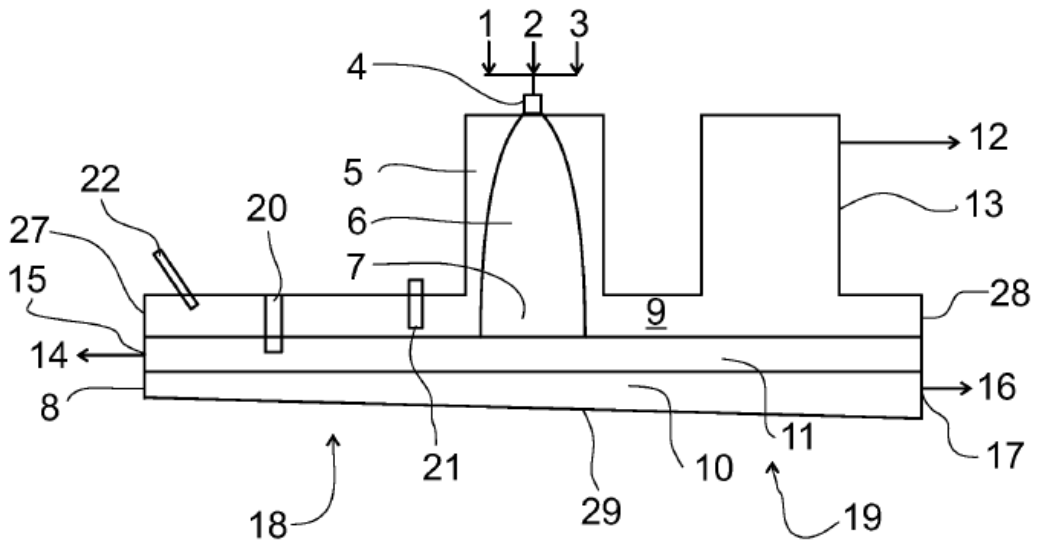


FIG 8

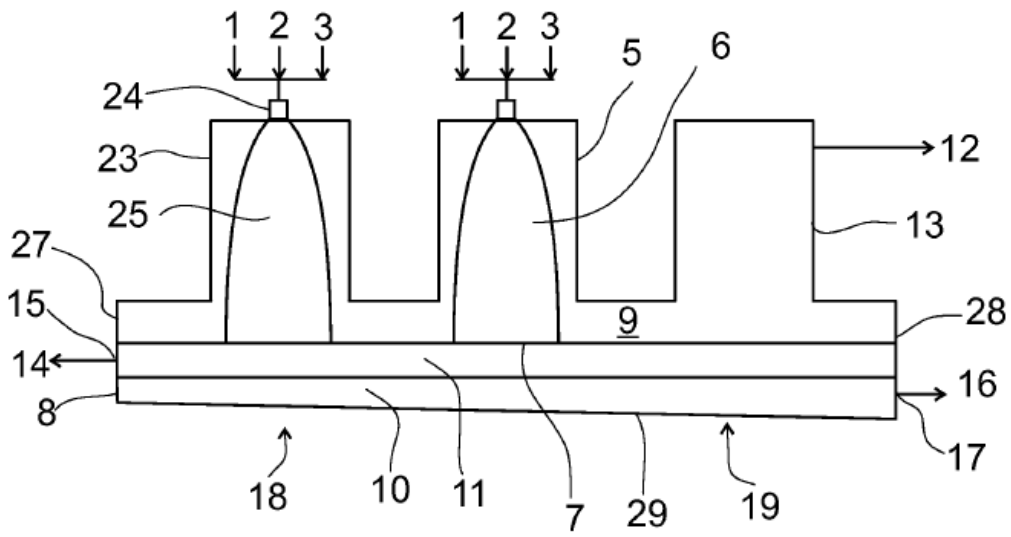


FIG 9

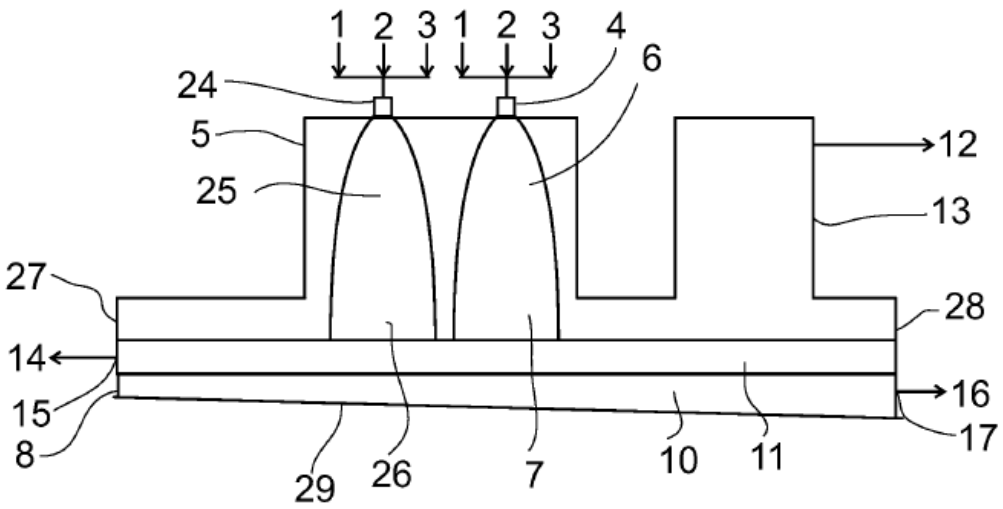


FIG 10