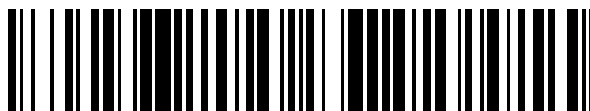


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 695**

51 Int. Cl.:

**F23L 9/04** (2006.01)

**F23J 3/00** (2006.01)

**F27D 17/00** (2006.01)

**F23J 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.09.2014 PCT/FI2014/050688**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.03.2015 WO15040272**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.09.2014 E 14777678 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 3047212**

54 Título: **Método y disposición para tratar gas de proceso que fluye desde un horno pirometalúrgico a una caldera de calor residual**

30 Prioridad:

**18.09.2013 FI 20135936**

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

**28.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PIENIMÄKI, KARI;  
AHOKAINEN, TAPIO;  
HUGG, EERO;  
MIETTINEN, ELLI y  
JÄFS, MIKAEL**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 656 695 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 y disposición para tratar gas de proceso que fluye desde un horno pirometalúrgico a una caldera de calor residual

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere a un método para tratar gas de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico a una caldera de calor residual que está en comunicación fluídica con la cámara de horno del horno pirometalúrgico en una abertura de conexión tal como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

10 La invención se refiere también a una disposición para tratar gas de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico a una caldera de calor residual que está en comunicación fluídica con la cámara de horno del horno pirometalúrgico en una abertura de conexión tal como se define en el preámbulo de la reivindicación independiente 10.

15 En este contexto, se entiende por un horno pirometalúrgico, por ejemplo, un horno de fundición en suspensión, un horno de lanza sumergida desde arriba, es decir, un horno TSL, o un horno eléctrico, pero sin excluir otros tipos de hornos pirometalúrgicos.

20 Para recuperar metales, tales como cobre, níquel o plomo, a partir de materias primas sulfúricas que contienen dichos materiales, por ejemplo a partir de menas o concentrados, se puede aplicar un método de fundición en suspensión, donde se utilizan cantidades de calor contenidas en materias primas sulfúricas finamente divididas. En tal procedimiento de fundición en suspensión se alimentan materia prima sulfúrica y gas que contiene oxígeno, tal como aire, aire enriquecido en oxígeno u oxígeno, a un pozo de reacción de un horno de fundición en suspensión. Además, se alimentan adicionalmente al pozo de reacción del horno de fundición en suspensión, por ejemplo, polvo de horno recuperado y reciclado desde los gases de proceso del horno de fundición en suspensión, y también agente formador de escoria metalúrgica, fundente. En el pozo de reacción del horno de fundición en suspensión, los materiales de alimentación sólidos y gaseosos reaccionan entre sí, de modo que en la parte baja del horno de fundición en suspensión, es decir, en el sedimentador, se forman al menos dos fases fundidas, una fase de escoria y una fase de mata que contiene el metal a recuperar. A intervalos regulares se retiran del horno de fundición en suspensión las fases fundidas que se forman en la parte baja del horno de fundición en suspensión. Los gases de proceso que contienen dióxido de azufre originados en el pozo de reacción del horno de fundición en suspensión son conducidos, pasando por el sedimentador, a un pozo de captación del horno de fundición en suspensión, y desde el pozo de captación a una caldera de calor residual conectada al horno de fundición en suspensión, caldera de calor residual en la cual se enfrían los gases de proceso del horno de fundición en suspensión y al mismo tiempo se retiran los sólidos, es decir, el polvo de horno, contenidos en el gas.

35 Cuando se transfieren los gases de proceso del horno de fundición en suspensión desde el pozo de captación del horno de fundición en suspensión a la caldera de calor residual, la dirección de flujo de los gases cambia desde una dirección esencialmente vertical a una dirección esencialmente horizontal. Además, debido a que el área de paso de la abertura de conexión entre el pozo de captación y la caldera de calor residual está hecha esencialmente más pequeña que la del pozo de captación, con el fin de reducir las pérdidas de calor del horno de fundición en suspensión, no se pueden evitar contactos de gases de proceso portadores de dióxido de azufre con las paredes del horno de fundición en suspensión. Además, dado que la temperatura de los gases de proceso desciende hacia la parte superior del pozo de captación del horno de fundición en suspensión, las partículas fundidas contenidas en los gases de proceso comienzan a solidificarse y, cuando tocan las paredes del pozo de captación, se fijan a la pared, particularmente en las proximidades de la abertura de conexión entre el pozo de captación y la caldera de calor residual. Así, en las proximidades de la abertura de conexión existen concreciones de polvo acumulado o depósitos que obstruyen el flujo de los gases de proceso y, por lo tanto, deben disgregarse. La eliminación de tales depósitos puede ser peligrosa y requerir una parada.

40 El documento WO 02/01131 presenta un aparato para romper y desprender mecánicamente concreciones de polvo originadas por los gases de proceso y acumuladas sobre las paredes internas de un horno de fundición en suspensión y/o una caldera de calor residual conectada permanentemente al horno de fundición en suspensión. En esta solución conocida, sobre la superficie externa de la pared del horno de fundición en suspensión y/o la caldera de calor residual, en las proximidades del punto de conexión del horno de fundición en suspensión y la caldera de calor residual, se instala al menos un dispositivo percutor, mediante el cual se puede crear un efecto de impacto mecánico y contacto mecánico entre el aparato y al menos una de las concreciones de polvo.

55 El documento US 6,228,144 presenta un método para hacer funcionar calderas de calor residual (WHB, por sus siglas en inglés) en hornos de fundición ultrarrápida (en inglés, "flash-smelting"). En una fundería ultrarrápida de cobre, se evita la oxidación forzada del polvo, se reduce la adhesión de polvo a un tubo de agua de la caldera y se mejoran el coeficiente de actividad y el índice de productividad. En una fundería ultrarrápida de cobre, se reduce considerablemente la temperatura en la salida de la zona de radiación de la WHB y se controla la atmósfera dentro de la zona de radiación de la WHB insuflando el gas mezcla de nitrógeno gaseoso y aire desde la abertura de

alimentación practicada en la pared, al interior de la zona de radiación de la caldera de la caldera de calor residual del horno de fundición ultrarrápida.

El documento GB1379168 A1 describe el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 4.

### **Objeto de la invención**

5 El objeto de la invención es proporcionar un método y una disposición para tratar gas de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico a una caldera de calor residual que está en comunicación fluidica con la cámara de horno de un horno pirometalúrgico en una abertura, con el objetivo para evitar o al menos minimizar la formación de depósito en la abertura de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico y la caldera de calor residual.

### **10 Breve descripción de la invención**

El método de la invención se caracteriza por la definición de la reivindicación independiente 1.

En las reivindicaciones dependientes 2 a 3 se definen realizaciones preferidas del método.

La disposición de la invención se caracteriza análogamente por la definición de la reivindicación independiente 4.

En las reivindicaciones dependientes 5 y 6 se definen realizaciones preferidas de la disposición.

15 La invención se basa en dotar a la zona de la abertura de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico y la caldera de calor residual, de medios de insuflación de gas para insuflar gas en gas de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico a la caldera de calor residual y en insuflar gas con los medios de insuflación de gas en gas de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico a la caldera de calor residual.

20 La invención ofrece varias ventajas. Especialmente en hornos de fundición en suspensión se evita o al menos se reduce la formación de depósito en la abertura de conexión entre el pozo de captación de un horno de fundición en suspensión y la caldera de calor residual, dado que rápidamente el gas enfría o apaga las partículas de polvo en combustión de los gases de proceso, antes de que choquen con las superficies de la abertura de conexión y comiencen a formar depósito. Por ejemplo, una combustión irregular del concentrado, perturbaciones en la  
25 alimentación o cambios en las propiedades físicas o químicas de la alimentación en un proceso de fundición en suspensión pueden dar lugar a una combustión diferida del concentrado a lo largo de todo el trayecto hasta la caldera de calor residual.

Especialmente en hornos de fundición en suspensión, también se puede emplear el gas para barrer la parte inferior de la abertura de conexión entre el pozo de captación de un horno de fundición en suspensión y la caldera de calor residual y mantenerla limpia a fin de evitar el depósito y mejorar con ello la instalación de un regulador para cerrar temporalmente la abertura de conexión entre el pozo de captación de un horno de fundición en suspensión y la caldera de calor residual.  
30

Especialmente en hornos de fundición en suspensión, se debe sulfatar el polvo de horno presente en el gas de proceso procedente del pozo de captación del gas de escape del horno de fundición en suspensión, para lograr una buena fluencia del polvo. También se puede emplear el gas que se alimenta a la zona de la abertura de conexión para sulfatar partículas presentes en el gas de proceso, mezclando gas sulfatante con el gas de proceso. Con la disposición es posible eliminar o reducir la cantidad de boquillas de aire de sulfatación en la caldera de calor residual. El polvo oxidico o sulfídico reacciona junto con  $SO_3$  y/o con  $SO_2$  y oxígeno del gas de sulfatación y forma sulfatos metálicos.  
35

### **40 Lista de figuras**

A continuación, se describirá con más detalle la invención haciendo referencia a las figuras, de las cuales

la Figura 1 es una ilustración esquemática en vista lateral de una instalación que comprende un horno de fundición en suspensión y una caldera de calor residual que está conectada a un pozo de captación del horno de fundición en suspensión en una abertura entre el pozo de captación del horno de fundición en suspensión y la caldera de calor residual y donde la zona de la abertura está dotada de medios de insuflación de gas,  
45

la Figura 2 muestra medios de insuflación de gas según una realización,

la Figura 3 es una ilustración esquemática en vista lateral de una instalación que comprende un horno de lanza sumergida desde arriba y una caldera de calor residual que está conectada al horno de lanza sumergida desde arriba en una abertura entre el horno de lanza sumergida desde arriba y la caldera de calor residual y donde la zona de la abertura está dotada de medios de insuflación de gas, y  
50

la Figura 4 es una ilustración esquemática en vista lateral de una instalación que comprende un horno eléctrico

y una caldera de calor residual que está conectada al horno eléctrico en una abertura entre el horno eléctrico y la caldera de calor residual y donde la zona de la abertura está dotada de medios de insuflación de gas.

### Descripción detallada de la invención

5 La invención se refiere a un método y a una disposición para tratar gas de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico 1 a una caldera de calor residual que está en comunicación fluidica con la cámara de horno (no marcada con número de referencia) del horno pirometalúrgico 1 en una abertura de conexión.

El horno pirometalúrgico 1 que se utiliza en el método o en la disposición puede ser, por ejemplo, uno cualquiera de los siguientes: un horno 1a de fundición en suspensión tal como un horno de fundición ultrarrápida o un horno convertidor ultrarrápido, un horno 1b de lanza sumergida desde arriba y un horno eléctrico 1c.

10 La Figura 1 muestra un ejemplo de una instalación que comprende un horno pirometalúrgico 1 en forma de un horno 1a de fundición en suspensión y una caldera 2 de calor residual. El horno 1a de fundición en suspensión comprende un pozo 3 de reacción que define una cámara de pozo de reacción, un horno inferior 4 que define una cámara de horno inferior y un pozo 5 de captación que define una cámara de pozo de captación. En la Figura 1, la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 está formada por la cámara de pozo de captación del pozo 5 de captación del  
15 horno 1a de fundición en suspensión. El pozo 5 de captación del horno 1a de fundición en suspensión está en conexión fluidica con la caldera 2 de calor residual a través de una abertura 6 de conexión de modo que el gas 8 de proceso que se produce en el proceso de fundición en suspensión en el horno 1a de fundición en suspensión puede fluir desde el pozo 5 de captación del horno 1a de fundición en suspensión a la caldera 2 de calor residual. Dado que el principio de funcionamiento básico de dicho horno 1a de fundición en suspensión es conocido en la técnica, por  
20 ejemplo a partir del documento WO 2007/113375, no se describirán aquí con mayor detalle ni el principio de funcionamiento de dicho horno 1a de fundición en suspensión ni el proceso de fundición en suspensión.

La Figura 3 muestra un ejemplo de una instalación que comprende un horno pirometalúrgico 1 en forma de un horno 1b de lanza sumergida desde arriba y una caldera 2 de calor residual. En la Figura 5, la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 está formada por la cámara de horno (no marcada con número de referencia) del horno 1b de  
25 lanza sumergida desde arriba. La cámara de horno del horno 1b de lanza sumergida desde arriba está en conexión fluidica con la caldera 2 de calor residual a través de una abertura 6 de conexión de modo que el gas 8 de proceso que se produce en el proceso de fundición en el horno 1b de lanza sumergida desde arriba puede fluir desde la cámara de horno del horno 1b de lanza sumergida desde arriba a la caldera 2 de calor residual.

La Figura 4 muestra un ejemplo de una instalación que comprende un horno pirometalúrgico 1 en forma de un horno eléctrico 1c y una caldera 2 de calor residual. En la Figura 6, la cámara de horno del horno eléctrico 1c está en  
30 conexión fluidica con la caldera 2 de calor residual a través de una abertura 6 de conexión, de modo que el gas 8 de proceso que se produce en el proceso de fundición del horno eléctrico 1c puede fluir desde la cámara de horno del horno eléctrico 1c a la caldera 2 de calor residual.

En primer lugar, se describirá con mayor detalle el método y alguna realización preferida y variantes de la misma.

35 El método comprende un paso de dotación para dotar a la zona de la abertura 6 de conexión, preferiblemente a la abertura 6 de conexión, entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 y la caldera 2 de calor residual, de medios 7 de insuflación de gas para insuflar gas en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual.

40 El método comprende un paso de insuflación para insuflar gas con los medios 7 de insuflación de gas en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual.

Preferiblemente, pero no necesariamente, el método comprende emplear como gas en el paso de insuflación al menos uno de los siguientes: aire, aire enriquecido con nitrógeno, aire enriquecido con oxígeno y gas inerte tal como nitrógeno o argón.

45 El paso de dotación del método comprende dotar medios 7 de insuflación de gas en una zona inferior de la abertura 6 de conexión, y el paso de insuflación del método comprende insuflar gas en el gas 8 de proceso desde abajo en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual.

50 El paso de dotación del método comprende dotar medios 7 de insuflación de gas que tienen una configuración alargada y están dotados de varias aberturas 9 de descarga de gas a lo largo de la configuración alargada, y disponer los medios 7 de insuflación de gas para extenderse en la dirección transversal al flujo de gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual. Los medios 7 de insuflación de gas están dotados de una pluralidad de aberturas 9 de descarga de gas.

55 En caso de que el horno pirometalúrgico 1 del método sea un horno 1a de fundición en suspensión, el método puede incluir ajustar la cantidad de gas que se insufla en gas 8 de proceso que fluye desde el pozo 5 de captación de un horno 1a de fundición en suspensión a la caldera 2 de calor residual, basándose en la necesidad de sulfatación calculada del gas 8 de proceso.

En caso de que el horno pirometalúrgico 1 del método sea un horno 1a de fundición en suspensión, el método puede incluir ajustar la cantidad de gas que se insufla en gas 8 de proceso que fluye desde el pozo 5 de captación de un horno 1a de fundición en suspensión a la caldera 2 de calor residual, basándose en el contenido residual medido de oxígeno en el gas 8 de proceso.

- 5 Preferiblemente, pero no necesariamente, el paso de dotación del método comprende dotar medios 7 de insuflación de gas al menos parcialmente en la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c y la caldera 2 de calor residual.

10 El paso de insuflación del método comprende, en el paso de insuflación, insuflar gas, con los medios 7 de insuflación de gas, en la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c y la caldera 2 de calor residual.

El paso de insuflación del método comprende insuflar gas, con los medios 7 de insuflación de gas, en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c a la caldera 2 de calor residual en la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c y la caldera 2 de calor residual.

- 15 A continuación se describirán con mayor detalle la disposición, algunas realizaciones preferidas y variantes de la disposición.

En la disposición, la zona de la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 y la caldera 2 de calor residual está dotada de medios 7 de insuflación de gas para insuflar gas en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual.

- 20 Los medios 7 de insuflación de gas están configurados preferiblemente, aunque no necesariamente, para insuflar al menos uno de aire, aire enriquecido con nitrógeno, aire enriquecido con oxígeno y gas inerte tal como nitrógeno o argón.

25 Se dotan medios 7 de insuflación de gas en una zona inferior de la abertura 6 de conexión, y los medios 7 de insuflación de gas dotados en la zona inferior de la abertura 6 de conexión están configurados para insuflar gas en el gas 8 de proceso desde abajo en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual.

30 Tal como se muestra en las Figuras 2 a 4, los medios 7 de insuflación de gas pueden tener una configuración alargada y estar dotados de varias aberturas de descarga de gas a lo largo de la configuración alargada, y los medios 7 de insuflación de gas se extienden en la dirección transversal al flujo de gas 8 de proceso que fluye desde la cámara del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual. Los medios 7 de insuflación de gas están dotados de una pluralidad de aberturas de descarga de gas.

35 En caso de que el horno pirometalúrgico 1 de la disposición sea un horno 1a de fundición en suspensión, se puede configurar la disposición para ajustar la cantidad de gas que se insufla en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual basándose en la necesidad de sulfuración calculada.

En caso de que el horno pirometalúrgico 1 de la disposición sea un horno 1a de fundición en suspensión, se puede configurar la disposición para ajustar la cantidad de gas que se insufla en gas 8 de proceso que fluye desde la cámara de horno pirometalúrgico 1 a la caldera 2 de calor residual basándose en un contenido residual medido de oxígeno en el gas 8 de proceso.

- 40 Preferiblemente, pero no necesariamente, los medios 7 de insuflación de gas se dotan al menos parcialmente en la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c y la caldera 2 de calor residual.

45 Preferiblemente, pero no necesariamente, los medios 7 de insuflación de gas están configurados para insuflar gas en la abertura 6 de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico 1; 1a; 1b; 1c y la caldera 2 de calor residual.

Es evidente para una persona experta en la técnica que, si avanza la tecnología, la idea básica de la invención se puede implementar de diversas maneras. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no están restringidas a los ejemplos precedentes, sino que pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un método para tratar gas (8) de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a una caldera (2) de calor residual que está en comunicación fluidica con la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) en una abertura (6) de conexión,
- 5 que comprende
- un paso de dotación para dotar a la zona de la abertura (6) de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) y la caldera (2) de calor residual, de medios (7) de insuflación de gas para insuflar gas en gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual, y
- 10 un paso de insuflación para insuflar gas con los medios (7) de insuflación de gas en gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera de calor residual, caracterizado
- por dotar los medios (7) de insuflación de gas en una zona inferior de la abertura (6) de conexión en el paso de dotación,
- 15 por, en el paso de insuflación, insuflar gas con los medios (7) de insuflación de gas desde abajo en gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual en la abertura (6) de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) y la caldera (2) de calor residual,
- 20 por dotar, en el paso de dotación, medios (7) de insuflación de gas que tienen una configuración alargada y están dotados de varias aberturas (9) de descarga de gas a lo largo de la configuración alargada, y
- por disponer los medios (7) de insuflación de gas para extenderse en la dirección transversal al flujo de gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual en el paso de dotación.
- 25 2. El método según la reivindicación 1, caracterizado por que se emplea como gas al menos uno de aire, aire enriquecido con nitrógeno, aire enriquecido con oxígeno y gas inerte tal como nitrógeno o argón en el paso de insuflación.
3. El método según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) que se emplea en el método es uno cualquiera de los siguientes: un horno (1a) de fundición en suspensión tal como un horno de fundición ultrarrápida o un horno convertidor ultrarrápido, un horno (1b) de lanza sumergida desde arriba y
- 30 un horno eléctrico (1c).
4. Una disposición para tratar gas (8) de proceso que fluye desde una cámara de horno de un horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a una caldera (2) de calor residual que está en comunicación fluidica con la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) en una abertura (6) de conexión,
- 35 en donde la disposición comprende el horno pirometalúrgico (1; 1a; 1d; 1c) que tiene la cámara de horno, la caldera (2) de calor residual y la abertura (6) de conexión entre el horno pirometalúrgico (1; 1a; 1d; 1c) y la caldera (2) de calor residual,
- 40 en donde la zona de la abertura (6) de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) y la caldera (2) de calor residual está dotada de medios (7) de insuflación de gas para insuflar gas en gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual,
- caracterizada
- por que los medios de insuflación (7) están dotados en una zona inferior de la abertura (6) de conexión,
- 45 por que los medios (7) de insuflación de gas están configurados para insuflar gas desde abajo en gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual en la abertura (6) de conexión entre la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) y la caldera (2) de calor residual,
- por que los medios (7) de insuflación de gas tienen una configuración alargada y están dotados de varias aberturas (9) de descarga de gas a lo largo de la configuración alargada, y
- 50 por que los medios (7) de insuflación de gas se extienden en la dirección transversal al flujo de gas (8) de proceso que fluye desde la cámara de horno del horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) a la caldera (2) de calor residual.

5. La disposición según la reivindicación 4, caracterizada por que los medios (7) de insuflación de gas están configurados para insuflar al menos uno de aire, aire enriquecido con nitrógeno, aire enriquecido con oxígeno y gas inerte tal como nitrógeno o argón.

5 6. La disposición según la reivindicación 4 o 5, caracterizada por que el horno pirometalúrgico (1; 1a; 1b; 1c) es uno cualquiera de los siguientes: un horno (1a) de fundición en suspensión tal como un horno de fundición ultrarrápida o un horno convertidor ultrarrápido, un horno (1b) de lanza sumergida desde arriba y un horno eléctrico (1c).

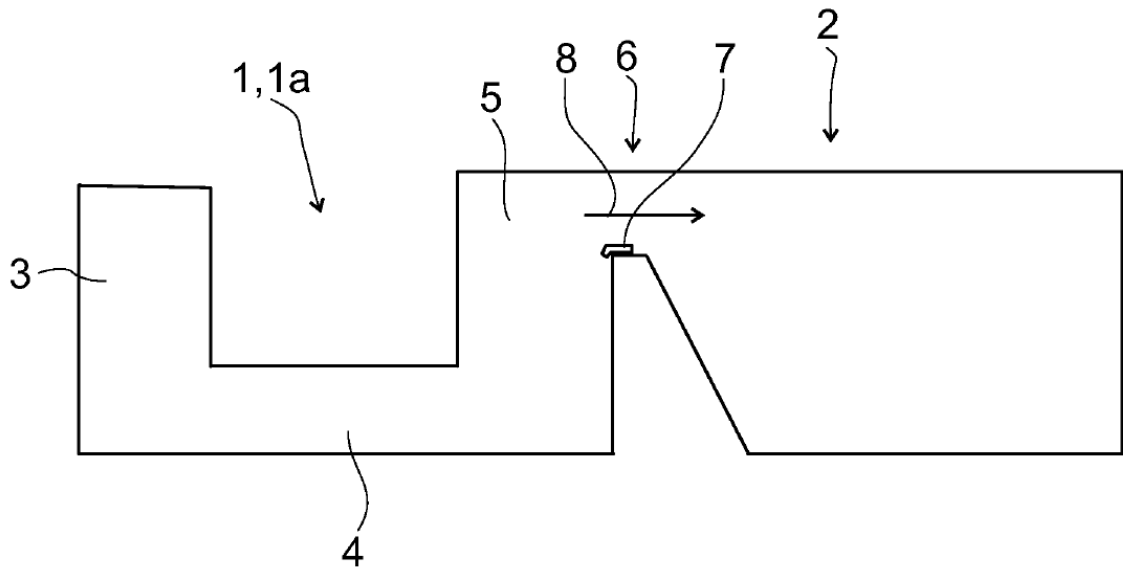


FIG 1

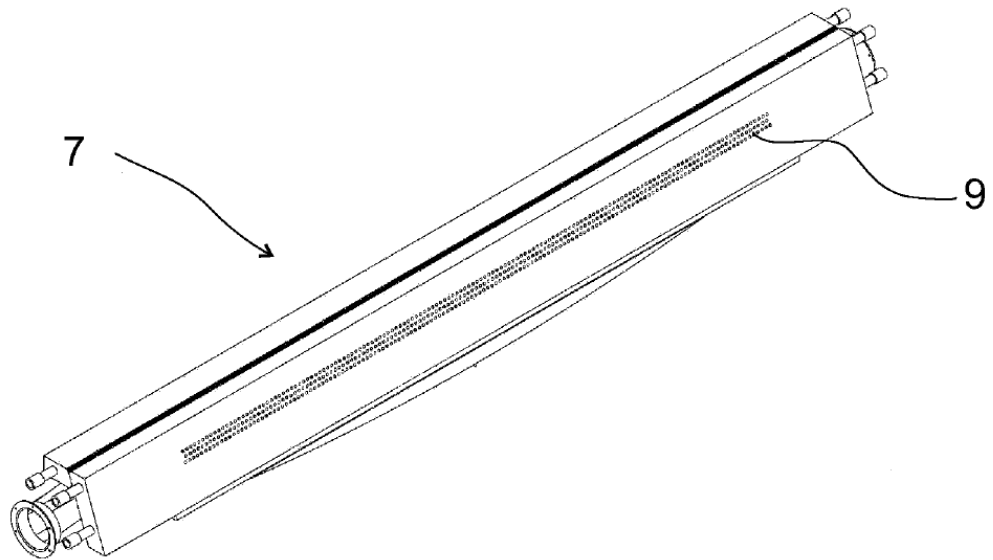


FIG 2



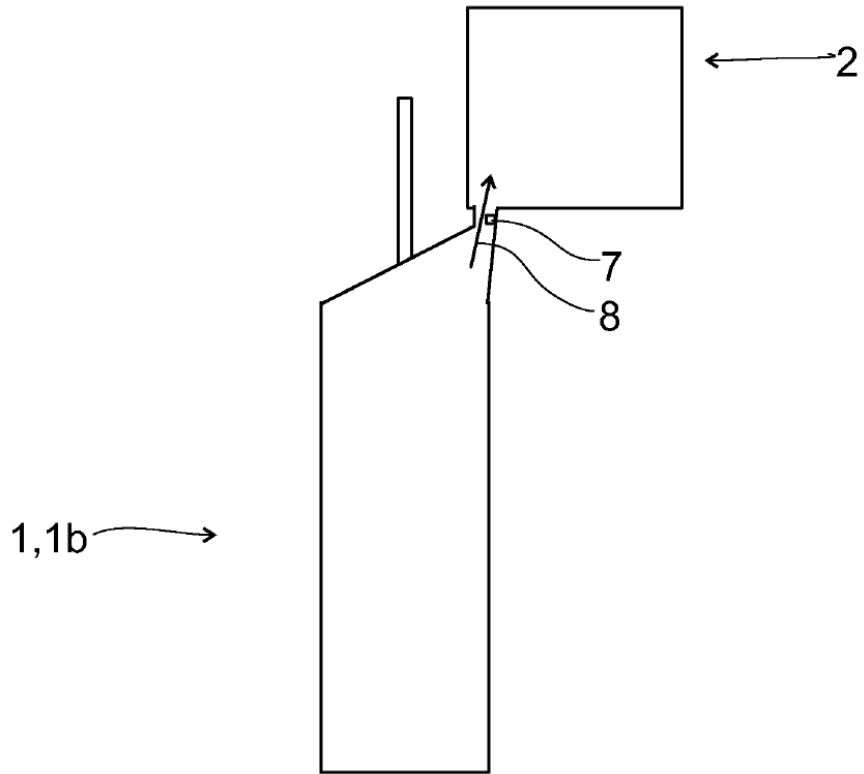


FIG 3

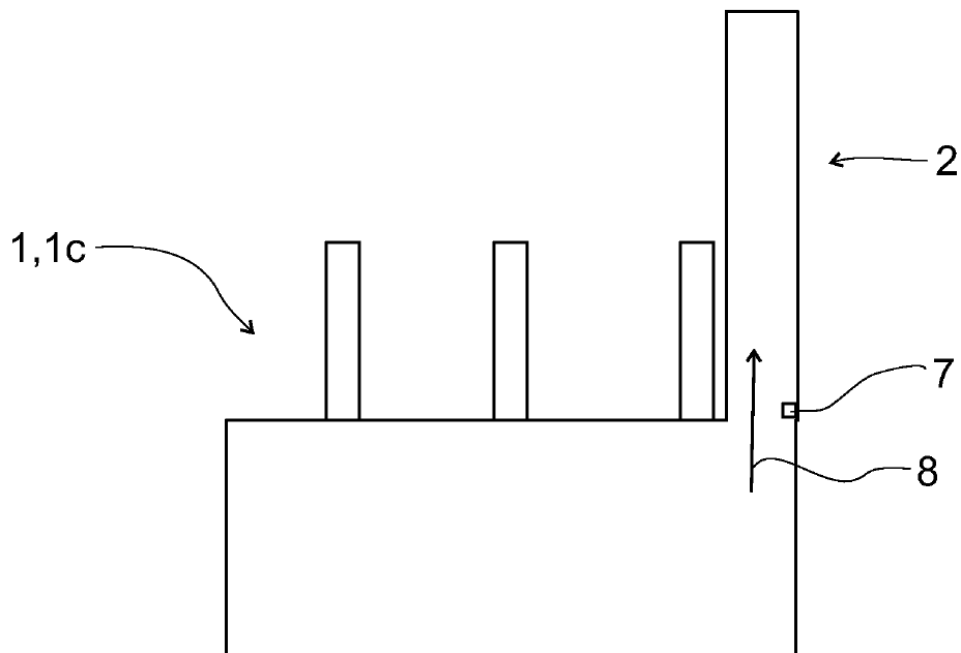


FIG 4