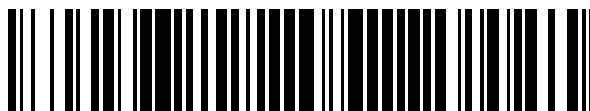


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 877**

51 Int. Cl.:

C22B 15/00 (2006.01)

C22B 5/12 (2006.01)

F27D 3/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.10.2010 PCT/FI2010/050812**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.04.2011 WO11048265**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.10.2010 E 10824517 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 2491153**

54 Título: **Método para controlar el equilibrio térmico del eje de reacción de un horno de fundición en suspensión**

30 Prioridad:

19.10.2009 FI 20096071

11.12.2009 FI 20096311

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

14.04.2020

73 Titular/es:

OUTOTEC (FINLAND) OY (100.0%)

Rauhalanpuisto 9

02230 Espoo, FI

72 Inventor/es:

SIPILÄ, JUSSI;

LAHTINEN, MARKKU;

BJÖRKLUND, PETER;

PELTONIEMI, KAARLE;

AHOKAINEN, TAPIO y

PESONEN, LAURI, P.

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 753 877 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 controlar el equilibrio térmico del eje de reacción de un horno de fundición en suspensión

5 Antecedentes de la invención

El objeto de la invención es el método para controlar el equilibrio térmico del eje de reacción de un horno de fundición en suspensión de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 y el uso de dicho método de acuerdo con la reivindicación 16.

10 La invención se refiere al método que tiene lugar en el horno de fundición en suspensión, tal como un horno de fundición ultrarrápida, y al uso de dicho método.

15 El horno de fundición ultrarrápida consta de tres partes principales: un eje de reacción, un horno inferior y una salida de humos ascendente. En el proceso de fundición ultrarrápida, la materia sólida pulverulenta que comprende un concentrado sulfúrico, agente formador de escoria y otros componentes pulverulentos, se mezcla con el gas de reacción por medio del quemador de concentrado en la parte superior del eje de reacción. El gas de reacción puede ser aire, oxígeno o aire enriquecido con oxígeno. El quemador de concentrado comprende normalmente un tubo de distribución para distribuir la materia sólida pulverulenta al interior del eje de reacción, donde el orificio del tubo de distribución se abre al eje de reacción. El quemador de concentrado también comprende normalmente un dispositivo de dispersión, que está dispuesto concéntricamente dentro del tubo de distribución y que se extiende a una distancia de los orificios del tubo de distribución dentro del eje de reacción y que comprende aberturas de gas de dispersión para dirigir un gas de dispersión a la materia sólida pulverulenta que fluye alrededor del dispositivo de dispersión. El quemador de concentrado también comprende normalmente un dispositivo de suministro de gas para distribuir el gas de reacción al interior del eje de reacción, abriéndose el dispositivo de suministro de gas al eje de reacción a través de un orificio de descarga anular que rodea el tubo de distribución concéntricamente para mezclar dicho gas de reacción que se descarga desde el orificio de descarga anular con la materia sólida pulverulenta, que se descarga desde la mitad del tubo de distribución y que se dirige hacia el lado por medio del gas de dispersión. El proceso de fundición ultrarrápida comprende una etapa, en donde la materia sólida pulverulenta se distribuye al interior del eje de reacción a través del orificio del tubo de distribución del quemador de concentrado. El proceso de fundición ultrarrápida también comprende una etapa, en donde el gas de dispersión se distribuye al interior del eje de reacción a través de los orificios de gas de dispersión del dispositivo de dispersión del quemador de concentrado para dirigir el gas de dispersión a la materia sólida pulverulenta que fluye alrededor del dispositivo de dispersión, y una etapa, en donde el gas de reacción se distribuye al interior del eje de reacción a través del orificio de descarga anular del dispositivo de suministro de gas del quemador de concentrado para mezclar el gas de reacción con la materia sólida, que se descarga desde la mitad del tubo de distribución y que se dirige hacia el lado por medio del gas de dispersión.

20 25 30 35 40 En la mayoría de los casos, la energía necesaria para la fusión se obtiene de la propia mezcla, cuando los componentes de la mezcla que se distribuye al interior del eje de reacción, la materia sólida pulverulenta y el gas de reacción reaccionan entre sí. Sin embargo, hay materias primas que no producen suficiente energía cuando reaccionan juntas y que, para una fusión suficiente, requieren que también se distribuya gas combustible al interior del eje de reacción para producir energía para la fusión.

45 50 55 En la actualidad, hay diversas alternativas conocidas de corregir hacia arriba el equilibrio térmico del eje de reacción del horno de fundición en suspensión, a saber, elevar la temperatura del eje de reacción del horno de fundición en suspensión para evitar que el eje de reacción del horno de fundición en suspensión se enfríe. No hay muchas formas conocidas de corregir hacia abajo el equilibrio térmico del eje de reacción del horno de fundición en suspensión, a saber, reducir la temperatura del eje de reacción del horno de fundición en suspensión. Un método conocido es disminuir la distribución, a saber, distribuir una menor cantidad de concentrado y gas de reacción al interior del eje de reacción, por ejemplo. Con miras a la productividad, también estaría bien conseguir disminuir el equilibrio térmico sin disminuir la distribución.

La memoria descriptiva de la patente WO 2009/030808 presenta un quemador de concentrado y el documento GB 1 553 538 A describe un método para controlar el equilibrio térmico de un horno de fundición ultrarrápida.

55 Breve descripción de la invención

El objeto de la invención es solucionar los problemas mencionados anteriormente.

60 El objeto de la invención se consigue mediante el método de acuerdo con la reivindicación 1 independiente para controlar el equilibrio térmico del eje de reacción del horno de fundición en suspensión.

La invención también se refiere al uso de dicho método.

65 Las realizaciones preferidas de la invención se presentan en las reivindicaciones dependientes.

En la solución de acuerdo con la invención, el quemador de concentrado se usa para distribuir material endotérmico para constituir una parte de una suspensión que está formada por materia sólida pulverulenta y gas de reacción, de manera que una mezcla que contiene materia sólida pulverulenta, gas de reacción y material endotérmico se forma en el eje de reacción del horno de fundición en suspensión.

5 La solución de acuerdo con la invención permite una reducción en la temperatura del eje de reacción sin disminuir la distribución. Esto se debe al hecho de que el material endotérmico, que se mezcla como componente con la mezcla que se forma a partir de gas de reacción y materia sólida pulverulenta consume energía en el eje de reacción. Un material endotérmico en forma de un refrigerante líquido puede, por ejemplo, consumir energía evaporándose en el
10 eje de reacción y la energía de evaporación se toma de las sustancias en el eje de reacción. Es posible que el material endotérmico también pueda contener componentes, que en las condiciones del eje de reacción puedan desintegrarse en componentes parciales más pequeños, consumiendo energía de acuerdo con las reacciones endotérmicas. Por lo tanto, la temperatura en el eje de reacción se puede disminuir de manera controlada.

15 La solución de acuerdo con la invención permite un aumento en la capacidad de fundición, a saber, un aumento en la distribución. Esto se debe a que el aumento de la temperatura debido al aumento de la distribución puede corregirse aumentando la distribución del material endotérmico, respectivamente.

20 Lista de figuras

A continuación, se describen con detalle algunas realizaciones preferidas de la invención con referencia a las figuras adjuntas, en donde:

25 la figura 1 es una figura básica del horno de fundición en suspensión, en cuyo eje de reacción está dispuesto el quemador de concentrado;
la figura 2 muestra una primera realización preferida del quemador de concentrado de acuerdo con la invención;
la figura 3 muestra una segunda realización preferida del quemador de concentrado de acuerdo con la invención;
la figura 4 muestra una tercera realización preferida del quemador de concentrado de acuerdo con la invención;
30 la figura 5 muestra una cuarta realización preferida del quemador de concentrado de acuerdo con la invención, y
la figura 5 muestra una quinta realización preferida del quemador de concentrado de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de la invención

35 La figura 1 muestra el horno de fundición en suspensión que comprende un horno inferior 1, un eje de reacción 2 y una salida de humos ascendente 3. El quemador de concentrado 4 está dispuesto en el eje de reacción 2. El principio operativo de dicho horno de fundición conocido como tal se desvela en la memoria descriptiva de la patente US 2.506.557, por ejemplo.

40 Un quemador 4 se usa para distribuir el gas de reacción 5 y materia sólida pulverulenta 6 al interior del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión. El gas de reacción 5 puede ser, por ejemplo, aire enriquecido con oxígeno o puede contener aire enriquecido con oxígeno. La materia sólida pulverulenta puede ser, por ejemplo, concentrado de cobre o níquel.

45 El quemador de concentrado 4 comprende un dispositivo de suministro 23 de materia sólida para distribuir materia sólida pulverulenta 6 al interior del eje de reacción 2 y un dispositivo de suministro de gas 12 para distribuir gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2.

50 El quemador de concentrado 4 comprende un equipo de distribución de agente refrigerante 15 para añadir material endotérmico 16 para constituir parte de la mezcla, que se forma en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 1 a partir de materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5.

55 El equipo de distribución de agente refrigerante 15 puede configurarse para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de materia sólida pulverulenta 23 para distribuir material endotérmico 16 por medio del dispositivo de suministro de materia sólida pulverulenta 23 del quemador de concentrado 4.

El equipo de distribución de agente refrigerante 15 puede configurarse para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de gas 12 para distribuir material endotérmico 16 por medio del dispositivo de suministro de gas 12 del quemador de concentrado 4.

60 El quemador de concentrado 4 puede comprender un dispositivo de dispersión 9 para dirigir gas de dispersión 11 a la materia sólida pulverulenta 6 en el eje de reacción 1 para dirigir la materia sólida pulverulenta 6 al gas de reacción 5 en el eje de reacción 1. En este caso, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 puede configurarse para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de dispersión 9 para distribuir material endotérmico 16 por medio del dispositivo de dispersión 9 del quemador de concentrado 4.

65 El quemador de concentrado 4 mostrado en las figuras 2 - 6 comprende un tubo de distribución 7 para distribuir materia

sólida pulverulenta al interior del eje de reacción 2, abriéndose el orificio 8 del tubo de distribución al eje de reacción 2.

5 El quemador de concentrado 4 mostrado en las figuras 2 - 6 también comprende un dispositivo de dispersión 9, que está dispuesto concéntricamente dentro del tubo de distribución 7 y que se extiende a una distancia del orificio 8 del tubo de distribución dentro del eje de reacción 2. El dispositivo de dispersión 9 comprende aberturas de gas de dispersión 10 para dirigir gas de dispersión 11 alrededor del dispositivo de dispersión 9 y a la materia sólida pulverulenta que fluye alrededor del dispositivo de dispersión 9.

10 El quemador de concentrado 4 mostrado en las figuras 2 - 6 también comprende un dispositivo de suministro de gas 12 para distribuir gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2. El dispositivo de suministro de gas 12 comprende una cámara de gas de reacción 13, que se dispone fuera del eje de reacción 2 y que se abre al eje de reacción 2 a través del orificio de descarga anular 14 que rodea al tubo de distribución 7 concéntricamente para mezclar el gas de reacción 5 que se descarga desde el orificio de descarga con materia sólida pulverulenta 6, que se descarga desde la
15 mitad del tubo de distribución 7 y que se dirige hacia el lado por medio de gas de dispersión 11.

El quemador de concentrado 4 mostrado en las figuras 2 - 6 también comprende un equipo de distribución de agente refrigerante 15 para añadir un material endotérmico 16 para constituir parte de la mezcla 20, que se forma en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 1 a partir de la materia sólida pulverulenta 6 que se descarga desde el orificio 8 del tubo de distribución y el gas de reacción 5 que se descarga a través del orificio de descarga anular 14.
20

La figura 2 muestra una primera realización preferida del quemador de concentrado 4 de acuerdo con la invención. El equipo de distribución de agente refrigerante 15 en la figura 2 está dispuesto para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de dispersión 9, para que el gas de dispersión 11 que se distribuye desde los orificios de gas de dispersión 10 conste al menos parcialmente de material endotérmico 16.
25

La figura 3 muestra una segunda realización preferida del quemador de concentrado 4 de acuerdo con la invención. En las figuras 2, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 se dispone para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de gas 12, para que el gas de reacción 5 que se descarga desde el orificio de descarga a través del orificio de descarga anular 14, que rodea concéntricamente el tubo de distribución 7, contenga material endotérmico 16.
30

La figura 4 muestra una tercera realización preferida del quemador de concentrado 4 de acuerdo con la invención. En la figura 4, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 comprende un dispositivo de suministro de agente refrigerante 18 del dispositivo de suministro de gas 12, que comprende un segundo orificio de descarga anular 17 y está dispuesto fuera de la cámara de gas de reacción 13, para distribuir material endotérmico 16 a través de dicho segundo orificio de descarga anular para mezclar material endotérmico 16 con la mezcla de materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5.
35

La figura 5 muestra una cuarta realización preferida del quemador de concentrado 4 de acuerdo con la invención. En la figura 5, el quemador de concentrado 4 comprende una lanza central 21 dentro del dispositivo de dispersión 9, comprendiendo la lanza un orificio de descarga 22 que se abre al eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión. En la cuarta realización de acuerdo con la figura 5, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 se dispone para distribuir material endotérmico 16 al interior de la lanza central 21, de manera que el material endotérmico 16 pueda distribuirse al interior del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión a través del orificio de descarga 22 de la lanza central 21.
40
45

La figura 6 muestra una quinta realización preferida del quemador de concentrado 4 de acuerdo con la invención. En la figura 6, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 está configurado para distribuir material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de materia sólida pulverulenta 23 de manera que desde el orificio 8 del tubo de distribución una mezcla de materia sólida pulverulenta 6 y material endotérmico 16 se descargase al interior del eje de reacción 2.
50

El material endotérmico 16 puede ser, por ejemplo, un líquido, una solución o una suspensión. El material endotérmico 16 puede ser un agente refrigerante líquido, que al evaporarse consume energía, a saber, se descomponga endotérmicamente. Dicho de otro modo, el material endotérmico 16 es preferentemente uno, que no produce energía térmica en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 2, sino que consume energía térmica en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión.
55

El equipo de distribución de agente refrigerante 15 puede disponerse para distribuir material endotérmico 16 como una pulverización en el interior del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión.
60

El material endotérmico 16 comprende preferentemente, pero no necesariamente, al menos uno de los siguientes: Agua, ácido, tal como ácido sulfúrico, sal metálica y sulfato metálico, tal como sulfato de cobre o sulfato de níquel.
65

Otro objeto de la invención es un método para controlar el equilibrio térmico del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión.

5 En el método se usa un quemador de concentrado 4 que comprende un dispositivo de suministro 23 de materia sólida para distribuir materia sólida pulverulenta 6 al interior del eje de reacción 2 y un dispositivo de suministro de gas 12 para distribuir gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2.

10 El método comprende distribuir al interior del eje de reacción 2 materia sólida pulverulenta 6 y distribuir gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2 para mezclar gas de reacción 5 con materia sólida pulverulenta 6.

15 En el método el quemador de concentrado 4 distribuye material endotérmico 16 para constituir parte de la mezcla formada por materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5 en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 1, de manera que una mezcla que contiene materia sólida pulverulenta 6, gas de reacción 5 y material endotérmico 16 se forma en el eje de reacción 1 del horno de fundición en suspensión 1.

20 En el método, el material endotérmico 16 y la materia sólida pulverulenta 6 pueden mezclarse fuera del eje de reacción 1 y la mezcla de material endotérmico 16 y materia sólida pulverulenta 6 puede distribuirse al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4.

25 En el método, el material endotérmico 16 puede distribuirse al interior del dispositivo de suministro 23 de materia sólida pulverulenta y el material endotérmico 16 y la materia sólida pulverulenta 6 pueden mezclarse en el dispositivo de suministro 23 de materia sólida pulverulenta fuera del eje de reacción 1 para que la mezcla de material endotérmico 16 y materia sólida pulverulenta 6 se distribuya al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4.

30 En el método se puede mezclar material endotérmico 16 y gas de reacción 5 fuera del eje de reacción 1 y la mezcla de material endotérmico 16 y gas de reacción 5 puede distribuirse al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4.

35 En el método, puede distribuirse material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de gas 12 y el material endotérmico 16 y el gas de reacción 5 pueden mezclarse en el dispositivo de suministro de gas 12 fuera del eje de reacción 1 de manera que se distribuya una mezcla de material endotérmico 16 y gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4.

40 En el método puede usarse dicho quemador de concentrado 4 que comprende un dispositivo de dispersión 9 para dirigir gas de dispersión 11 a la materia sólida pulverizada 6 en el eje de reacción 1 para dirigir materia sólida pulverulenta 6 al gas de reacción 5 en el eje de reacción 1. En este caso, puede mezclarse material endotérmico 16 y gas de dispersión 11 fuera del eje de reacción 1 y la mezcla de material endotérmico 16 y gas de dispersión 11 puede distribuirse al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4. De manera alternativa o adicional, puede distribuirse material endotérmico 16 en este caso al interior del dispositivo de dispersión 9 y pueden mezclarse material endotérmico 16 y gas de dispersión 11 en el dispositivo de dispersión 9 fuera del eje de reacción 1 de manera que dicha mezcla de material endotérmico 16 y gas de dispersión 11 se distribuya al interior del eje de reacción 1 por medio del quemador de concentrado 4.

45 En el método en el que se usa dicho quemador de concentrado 4, que comprende (i) un dispositivo de suministro 23 de materia sólida pulverulenta que comprende un tubo de distribución 7 para distribuir materia sólida pulverulenta 6 al interior del eje de reacción 2, donde el orificio 8 del tubo de distribución se abre al eje de reacción 2; (ii) un dispositivo de dispersión 9, que está dispuesto concéntricamente dentro del tubo de distribución 7 y que se extiende a una distancia del orificio 8 del tubo de distribución dentro del eje de reacción 2 y que comprende aberturas de gas de dispersión 10 para dirigir gas de dispersión 11 alrededor del dispositivo de dispersión 9 y a materia sólida pulverulenta 6 que fluye alrededor del dispositivo de dispersión 9; y (iii) un dispositivo de suministro de gas 12 para distribuir gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2, abriéndose el dispositivo de suministro de gas 12 al eje de reacción 2 a través del orificio de descarga anular 14 que rodea el tubo de distribución 7 concéntricamente para mezclar dicho gas de reacción 5 que se descarga del orificio de descarga anular 14 con materia sólida pulverulenta 6, que se descarga desde la mitad del tubo de distribución 7 y que se dirige hacia el lado por medio del gas de dispersión 11. Un ejemplo de dicho quemador de concentrado 4 se muestra en las figuras 2-6.

50 Si en el método se usa un quemador de concentrado 4 del tipo mostrado en las figuras 2-6, se distribuye materia sólida pulverulenta 6 al interior del eje de reacción 2 a través del orificio 8 del tubo de distribución del quemador de concentrado 4.

55 Si en el método se usa un quemador de concentrado 4 del tipo mostrado en las figuras 2-6, se distribuye gas de dispersión 11 al interior del eje de reacción 2 a través de los orificios de gas de dispersión 10 del dispositivo de dispersión 9 del quemador de concentrado 4 para dirigir el gas de dispersión 11 a la materia sólida pulverulenta 6 que fluye alrededor del dispositivo de dispersión 9.

Si en el método se usa un quemador de concentrado 4 del tipo mostrado en las figuras 2-6, se distribuye gas de reacción 5 al interior del eje de reacción 2 a través del orificio de descarga anular 14 del dispositivo de suministro de gas del quemador de concentrado 4 para mezclar gas de reacción 5 con materia sólida pulverulenta 6, que se descarga desde la mitad del tubo de distribución 7 y que se dirige hacia el lado por medio de gas de dispersión 11.

5 Si en el método se usa un quemador de concentrado 4 del tipo mostrado en las figuras 2-6, el quemador de concentrado 4 se usa para distribuir material endotérmico 16 para constituir un componente de la mezcla que se forma a partir de materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5 en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 1, de manera que se forma una mezcla en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión 1, que contiene materia sólida pulverulenta 6, gas de reacción 5 y material endotérmico 16.

10 En una primera realización preferida del método de acuerdo con la invención, el material endotérmico 16 se distribuye a través de los orificios de dispersión de gas 10 del dispositivo de dispersión 9 del quemador de concentrado 4, de manera que el gas de dispersión 11 que va a distribuirse consta al menos parcialmente de material endotérmico 16. La figura 2 muestra el quemador de concentrado 4, que aplica esta primera realización preferida del método de acuerdo con la invención.

15 En una segunda realización preferida del método de acuerdo con la invención, se distribuye material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro de gas 12 del quemador de concentrado 4, para que el gas de reacción 5 que se descarga a través del orificio de descarga anular 14 del dispositivo de suministro de gas, que rodea el tubo de distribución 7 concéntricamente, contenga material endotérmico 16. La figura 3 muestra un quemador de concentrado 4, que aplica esta segunda realización preferida del método de acuerdo con la invención.

20 En una tercera realización preferida del método de acuerdo con la invención, el equipo de distribución de agente refrigerante 15 se dispone fuera del dispositivo de suministro de gas 12, que comprende un dispositivo de suministro de agente refrigerante 18, que comprende un segundo orificio de descarga anular 17, que es concéntrico con el orificio de descarga anular 14 del dispositivo de suministro de gas y que se abre a la cámara de reacción. En esta realización preferida, se distribuye material endotérmico 16 a través de dicho segundo orificio de descarga anular para mezclar al menos parcialmente material endotérmico 16 con la mezcla de materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5. La figura 2 muestra un quemador de concentrado 4, que aplica esta tercera realización preferida del método de acuerdo con la invención.

25 En una cuarta realización preferida del método de acuerdo con la invención, se dispone una lanza central 21 dentro del dispositivo de dispersión 9 del quemador de concentrado, que comprende un orificio de descarga 22, que se abre al eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión. En esta realización preferida, se distribuye material endotérmico 16 a través del orificio de descarga 22 de la lanza central 21 al interior del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión para mezclar material endotérmico 16 al menos parcialmente con la mezcla de materia sólida pulverulenta 6 y gas de reacción 5. En una quinta realización preferida del método de acuerdo con la invención se distribuye material endotérmico 16 al interior del dispositivo de suministro 23 de materia sólida pulverulenta para que desde el orificio 8 del tubo de distribución se descargue la mezcla de materia sólida pulverulenta 6 y material endotérmico 16 al interior del eje de reacción 2.

30 El material endotérmico 16 puede ser, por ejemplo, un líquido, una solución o una suspensión. El material endotérmico 16 puede ser un agente refrigerante líquido, que al evaporarse consume energía, a saber, se descomponga endotérmicamente. Dicho de otro modo, el material endotérmico 16 es preferentemente uno, que no produce energía térmica en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión, sino que consume energía térmica en el eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión.

35 En el método de acuerdo con la invención, por ejemplo, se puede distribuir material endotérmico 16 como una pulverización en interior del eje de reacción 2 del horno de fundición en suspensión.

40 En el método de acuerdo con la invención, el material endotérmico 16 comprende preferentemente, pero no necesariamente, al menos uno de los siguientes: Agua, sal metálica, ácido, tal como ácido sulfúrico, y sulfato metálico, tal como sulfato de cobre o sulfato de níquel.

45 El método y el quemador de concentrado de acuerdo con la invención pueden usarse para controlar el equilibrio térmico en un eje de reacción de un horno de fundición en suspensión.

50 Para los expertos en la materia es evidente que con la mejora de la tecnología, se puede implementar la idea básica de la invención de diversas maneras. Por lo tanto, la invención y sus realizaciones no se limitan a los ejemplos descritos anteriormente, sino que pueden variar dentro de las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar el equilibrio térmico del eje de reacción (2) de un horno de fundición en suspensión, que comprende
 5 usar un quemador de concentrado (4) que comprende un dispositivo de suministro de materia sólida pulverulenta (23) para distribuir materia sólida pulverulenta (6) al interior del eje de reacción (2), y un dispositivo de suministro de gas (12) para distribuir gas de reacción (5) al interior del eje de reacción (2), comprendiendo el método distribuir al interior del eje de reacción (2) materia sólida pulverulenta (6), y
 10 distribuir gas de reacción (5) al interior del eje de reacción (2) para mezclar gas de reacción (5) con materia sólida pulverulenta (6) para formar una mezcla de materia sólida pulverulenta (6) y gas de reacción (5) en el eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión (1), caracterizado por que el quemador de concentrado (4) distribuye material endotérmico (16) en forma de un agente refrigerante líquido para
 15 constituir parte de la mezcla formada por materia sólida pulverulenta (6) y gas de reacción (5) en el eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión (1), para que una mezcla que contiene materia sólida pulverulenta (6), gas de reacción (5) y material endotérmico (16) en forma de un agente refrigerante líquido se forme en el eje de reacción (1) del horno de fundición en suspensión (1).
2. Un método de acuerdo con la Reivindicación 1, caracterizado por que dicho material endotérmico (16) y materia
 20 sólida pulverulenta (6) se mezclan fuera del eje de reacción (1), y por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y materia sólida pulverulenta (6) se distribuye al interior del eje de reacción (1) por medio del quemador de concentrado (4).
3. Un método de acuerdo con la Reivindicación 1 o 2, caracterizado por que se distribuye material endotérmico (16) al
 25 interior del dispositivo de suministro (23) de materia sólida pulverulenta y el material endotérmico (16) y la materia sólida pulverulenta (6) se mezclan en un dispositivo de suministro (23) de materia sólida pulverulenta fuera del eje de reacción (1), por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y materia sólida pulverulenta (6) se distribuye al interior del eje de
 30 reacción (1) por medio del quemador de concentrado (4).
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que dicho material
 35 endotérmico (16) y gas de reacción (5) se mezclan fuera del eje de reacción (1), y por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y gas de reacción (5) se distribuye al interior del eje de reacción (1) por medio del quemador de concentrado (4).
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que dicho material
 40 endotérmico (16) se distribuye al interior del dispositivo de suministro de gas (12) y el material endotérmico (16) y el gas de reacción (5) se mezclan en el dispositivo de suministro de gas (12) fuera del eje de reacción (1), y por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y gas de reacción (5) se distribuye al interior del eje de reacción
 45 (1) por medio del quemador de concentrado (4).
6. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que se usa dicho quemador
 50 de concentrado (4) que comprende un dispositivo de dispersión (9) para dirigir gas de dispersión (11) a la materia sólida pulverulenta (6) en el eje de reacción (1) para dirigir materia sólida pulverulenta (6) al gas de reacción (5) en el eje de reacción (1).
7. Un método de acuerdo con la Reivindicación 6, caracterizado por que dicho material endotérmico (16) y gas de
 55 dispersión (11) se mezclan fuera del eje de reacción (1), y por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y gas de dispersión (11) se distribuye al interior del eje de reacción (1) por medio del quemador de concentrado (4).
8. Un método de acuerdo con la Reivindicación 6 o 7, caracterizado por que dicho material endotérmico (16) se
 60 distribuye al interior del dispositivo de dispersión (9) y el material endotérmico (16) y el gas de dispersión (11) se mezclan en el dispositivo de dispersión (9) fuera del eje de reacción (1), y por que dicha mezcla de material endotérmico (16) y gas de dispersión (11) se distribuye al interior del eje de reacción (1) por medio del quemador de concentrado (4).
9. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que usa un quemador de
 65 concentrado (4) que comprende un dispositivo de suministro (23) de materia sólida pulverulenta que comprende un tubo de distribución (7) para distribuir materia sólida pulverulenta (6) al interior del eje de reacción (2), donde el orificio (8) del tubo de distribución se abre al eje de reacción (2); un dispositivo de dispersión (9), que está dispuesto concéntricamente dentro del tubo de distribución (7) y que se extiende a una distancia del orificio (8) del tubo de

- distribución al interior del eje de reacción (2) y que comprende aberturas de gas de dispersión (10) para dirigir un gas de dispersión (11) alrededor del dispositivo de dispersión (9) y a la materia sólida pulverizada (6) que fluye alrededor del dispositivo de dispersión (9); y
- 5 un dispositivo de suministro de gas (12) para distribuir gas de reacción (5) al interior del eje de reacción (2), abriéndose el dispositivo de suministro de gas (12) al eje de reacción (2) a través de un orificio de descarga anular (14) que rodea el tubo de distribución (7) concéntricamente para mezclar gas de reacción (5) que se descarga del orificio de descarga anular (14) con materia sólida pulverulenta (6), que se descarga desde la mitad del tubo de distribución (7) y que se dirige hacia el lado por medio de gas de dispersión (11);
- 10 comprendiendo el método distribuir al interior del eje de reacción (2) materia sólida pulverulenta (6) al interior del eje de reacción (2) a través del orificio (8) del tubo de distribución del quemador de concentrado; distribuir gas de dispersión (11) al interior del eje de reacción (2) a través de los orificios de gas de dispersión (10) del dispositivo de dispersión (9) del quemador de concentrado para dirigir gas de dispersión (11) a la materia sólida pulverulenta (6) que fluye alrededor del dispositivo de dispersión (9); y
- 15 distribuir gas de reacción (5) al interior del eje de reacción (2) a través del orificio de descarga anular (14) del dispositivo de suministro de gas del quemador de concentrado para mezclar gas de reacción (5) con materia sólida pulverulenta (6), que se descarga desde la mitad del tubo de distribución (7) y que se dirige hacia el lado por medio de gas de dispersión (11).
- 20 10. Un método de acuerdo con la Reivindicación 9, caracterizado por que el material endotérmico (16) se distribuye a través de las aberturas de gas de dispersión (10) del dispositivo de dispersión (9) del quemador de concentrado, de manera que el gas de dispersión (11) que va a distribuirse consta al menos parcialmente de material endotérmico (16).
- 25 11. Un método de acuerdo con la Reivindicación 9 o 10, caracterizado por que se distribuye material endotérmico (16) al interior del dispositivo de suministro de gas (12) del quemador de concentrado, para que el gas de reacción (5), que se descarga a través del orificio de descarga anular (14) del dispositivo de suministro de gas que rodea concéntricamente el tubo de distribución (7) del quemador de concentrado, contenga material endotérmico (16).
- 30 12. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 9-11, caracterizado por que dicho equipo de distribución de agente refrigerante (15) se dispone fuera del dispositivo de suministro de gas (12) del quemador de concentrado, que comprende un dispositivo de suministro de agente refrigerante (18), que comprende un segundo orificio de descarga anular (17), que es concéntrico con el orificio de descarga anular (14) del dispositivo de suministro de gas del quemador de concentrado y que se abre al eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión; y
- 35 por que dicho material endotérmico (16) se distribuye a través de dicho segundo orificio de descarga anular (17) al interior del eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión para mezclar material endotérmico (16) con una mezcla de materia sólida pulverulenta (6) y gas de reacción (5).
- 40 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 9-12, caracterizado por que una lanza central (21) se dispone dentro del dispositivo de dispersión (9) del quemador de concentrado, que comprende un orificio de descarga (22) que se abre al eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión; y dicho material endotérmico (16) se distribuye a través del orificio de descarga (22) de la lanza central (21) al interior del eje de reacción (2) del horno de fundición en suspensión para mezclar material endotérmico (16) con la mezcla de materia sólida pulverulenta (6) y gas de reacción (5).
- 45 14. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 9-13, caracterizado por que se distribuye material endotérmico (16) al interior del dispositivo de suministro (23) de materia sólida pulverulenta para que desde el orificio (8) del tubo de distribución una mezcla de materia sólida pulverulenta (6) y material endotérmico (16) se descargue al interior del eje de reacción (2).
- 50 15. Un método de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1-5, caracterizado por que el material endotérmico (16) comprende al menos uno de los siguientes: Agua, sal metálica, ácido, tal como ácido sulfúrico, y sulfato metálico, tal como sulfato de cobre o sulfato de níquel.
- 55 16. Uso del método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-15 para controlar el equilibrio térmico en un eje de reacción de un horno de fundición en suspensión.

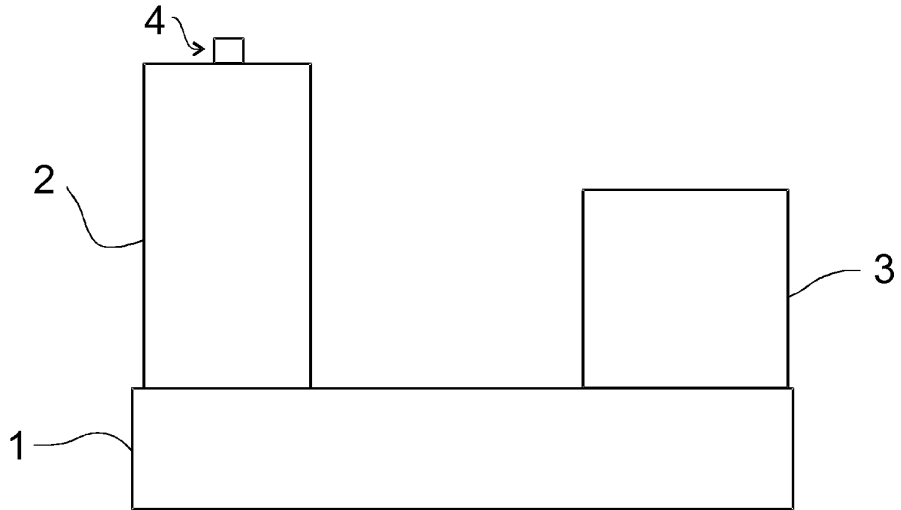


FIG1

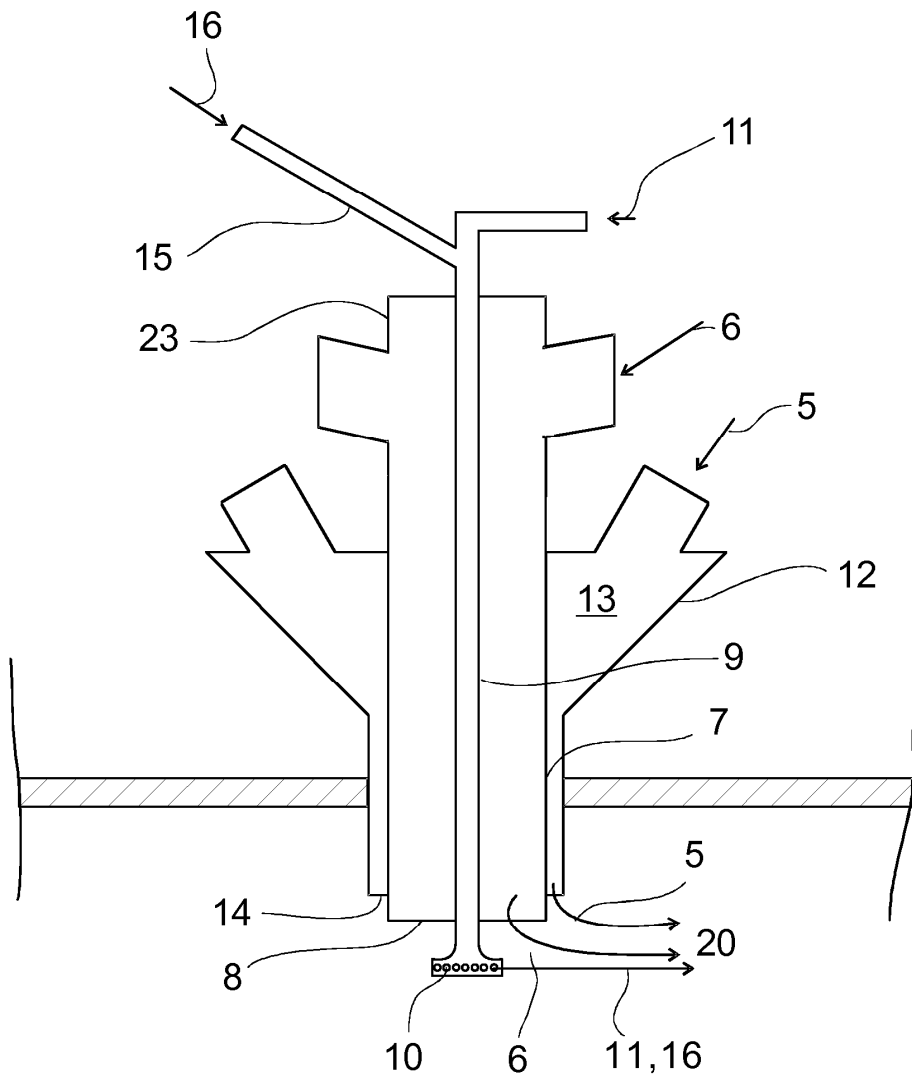


FIG2

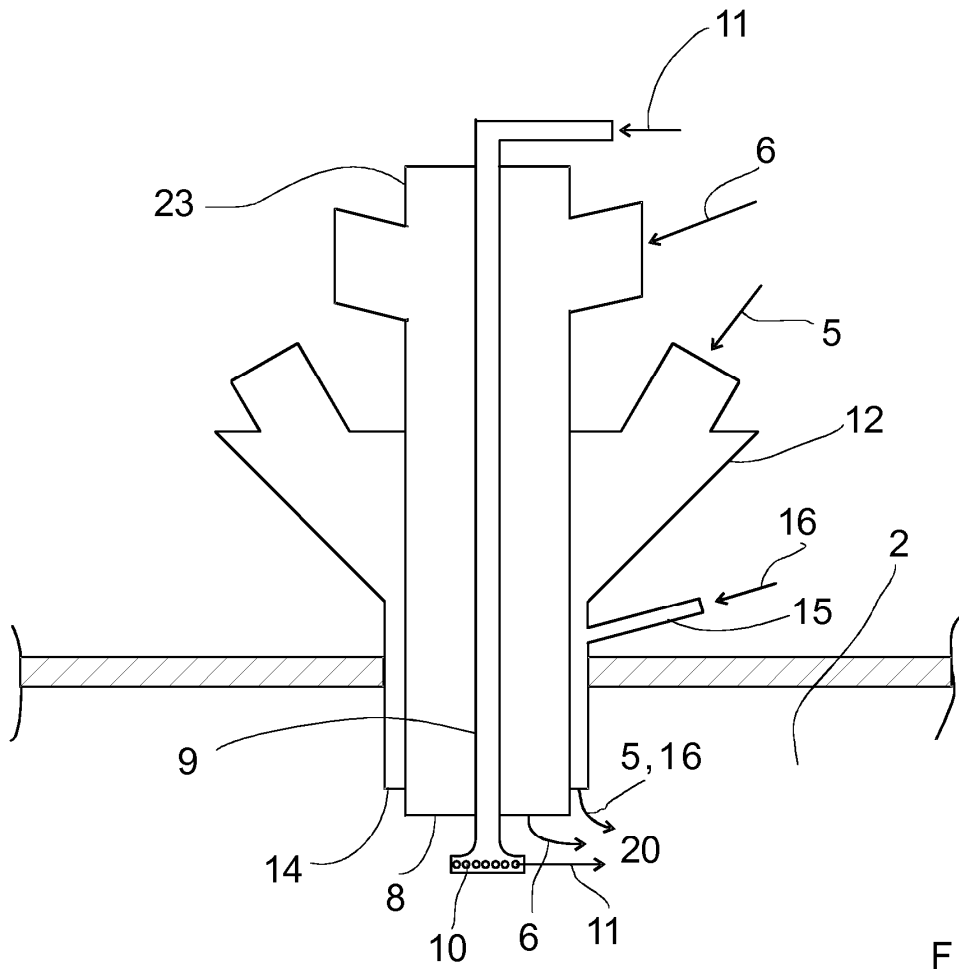


FIG 3

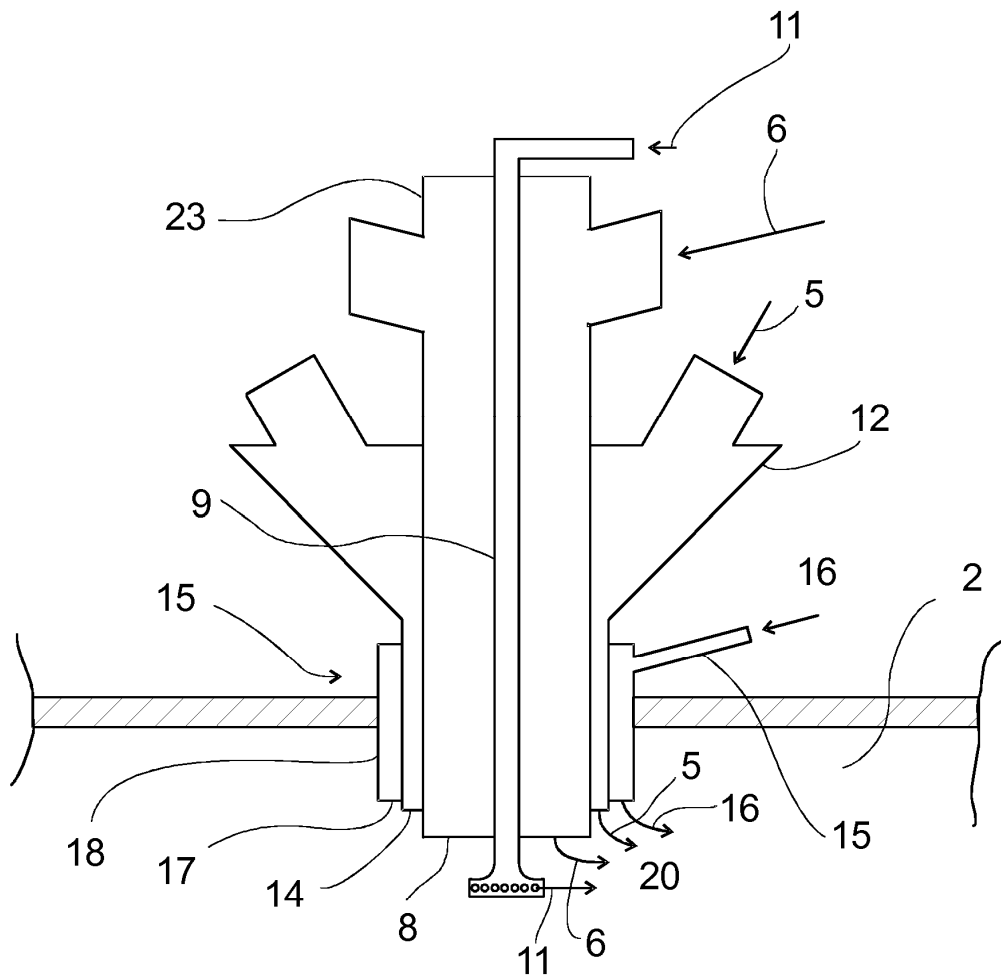


FIG4

