

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 511**

51 Int. Cl.:

C21B 7/00 (2006.01)
C21C 5/40 (2006.01)
C21C 7/10 (2006.01)
F27D 7/04 (2006.01)
F27D 7/06 (2006.01)
F27D 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2020** **E 20216783 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2022** **EP 3851545**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para la extracción de los gases de proceso desde un recipiente de tratamiento pirometalúrgico**

30 Prioridad:

20.01.2020 DE 102020200571

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.11.2022

73 Titular/es:

SMS GROUP GMBH (100.0%)
Eduard-Schloemann-Str. 4
40237 Düsseldorf, DE

72 Inventor/es:

BLANKE, MARTIN

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 929 511 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

Dispositivo y procedimiento para la extracción de los gases de proceso desde un recipiente de tratamiento pirometalúrgico

5 La presente invención hace referencia a un dispositivo para la industria siderúrgica, así como a un procedimiento para operar ese dispositivo. Expresado con mayor precisión, se trata de la operación de un recipiente de tratamiento pirometalúrgico para el tratamiento de una masa fundida de metal, por una parte bajo vacío, y por otra parte bajo presión atmosférica.

10 Los procedimientos y dispositivos de esa clase esencialmente son conocidos en el estado del arte. De este modo, en la primera publicación de la solicitud alemana DE 44 05 198 A1 se describe un procedimiento para la descarbonización de masas fundidas de acero, en el cual la masa fundida que debe tratarse, en una primera etapa del procedimiento se trata mediante el suministro de oxígeno bajo presión atmosférica, y en una segunda etapa del procedimiento se trata mediante el suministro de oxígeno bajo vacío. Las dos etapas del procedimiento se realizan en el mismo convertidor. Durante el funcionamiento al vacío, una campana de vacío está colocada encima del convertidor; durante el funcionamiento a presión atmosférica, una campana protectora contra el polvo está colocada por encima del convertidor. El convertidor puede estar equipado con boquillas de inmersión para la introducción de oxígeno o de gas inerte, o de una mezcla de ambos, en el interior del convertidor. Además, el convertidor puede equiparse con una lanza de soplado de oxígeno.

15 El funcionamiento bajo vacío y el funcionamiento bajo presión atmosférica, por consiguiente, tienen lugar bajo dos campanas diferentes para el mismo convertidor. Las campanas en el convertidor deben cambiarse para los dos modos de funcionamiento diferentes. Esto conduce a una prolongación del tiempo de tratamiento para la masa fundida. Al mismo tiempo, el convertidor emite humo durante el cambio de campana, y la humareda se escapa hacia la nave de la planta o debe extraerse mediante una campana de protección contra el polvo adicional.

25 En la primera publicación de la solicitud alemana DE 2 239 578 se describe una campana colectora de gas para recolectar gases de escape calientes desde un recipiente del convertidor de oxígeno-acero, soplado desde el fondo. La campana posee un anillo de ajuste que puede elevarse o bajarse, para poder regular un espacio de aire entre la boca del convertidor y la campana, a un valor que puede seleccionarse. La campana, mediante un pozo de escape refrigerado por agua, así como un conducto de gas de escape, está conectada a un primer lavador de gases de Venturi, para la descarga y la depuración previa de gases. Un ventilador de extracción está conectado aguas abajo del lavador tipo Venturi, para la extracción de los gases de escape del proceso, desde el convertidor. Las características del ventilador de extracción pueden regularse dentro de un rango amplio. En particular mediante la regulación de la anchura del espacio de aire, la presión o la presión negativa en el convertidor pueden regularse de forma variable, del modo deseado. A través del espacio de aire abierto, durante el funcionamiento a presión atmosférica, aire exterior limpio se aspira hacia el convertidor, lo cual conduce a una combustión posterior del gas de escape del proceso y aumenta la cantidad de extracción requerida. Además, a través del espacio de aire abierto puede ser emitido gas de escape con polvo, que después circula hacia la nave de la planta circundante o que debe extraerse mediante campanas adicionales.

35 Por último, en la solicitud de patente europea EP 1 431 404 A1 se describen igualmente un dispositivo y un procedimiento para el tratamiento de una masa fundida en un convertidor, alternativamente con una campana de vacío colocada encima, durante un funcionamiento al vacío o bajo presión atmosférica. En el funcionamiento al vacío, el gas de proceso desde el convertidor, con la ayuda de un conducto de gas de escape que parte desde la campana de vacío, atraviesa primero un refrigerador de gas, y a continuación es conducido por un filtro de polvo, antes de atravesar a continuación una bomba de vacío, antes de ser liberado hacia el aire ambiente mediante una chimenea.

45 En el documento de patente norteamericano US 4 190 237 A se describe un recipiente de tratamiento pirometalúrgico para tratar una masa fundida, donde el recipiente de tratamiento está rodeado de forma estanca al gas en un recipiente de presión que está conectado de forma estanca al gas a una campana de gas de escape y a un conducto de gas de escape para el recipiente de tratamiento. En el conducto de gas de escape está proporcionado un deflector de gas de escape para desviar el gas de escape, de manera opcional, hacia una chimenea, cuando el contenido de CO del gas de escape es reducido, o hacia un acumulador de gases, cuando el contenido de CO en el gas de escape es elevado.

50 El documento de patente norteamericano US 3,617,043 y las solicitudes CN 103 759 545 B y JP S62 308 07A respectivamente describen todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

El objeto de la presente invención consiste en perfeccionar un dispositivo conocido para el tratamiento de una masa fundida de metal, así como un procedimiento conocido para operar el dispositivo bajo presión atmosférica, en el sentido de que el mismo dispositivo, de forma alternativa, también pueda ser operado bajo vacío, de que se acorte el

tiempo de tratamiento total para ambos modos de funcionamiento y de que se reduzcan o impidan las emisiones de polvo o de gas de proceso hacia el ambiente durante todo el tiempo de tratamiento.

Lo mencionado, en cuanto a la técnica de dispositivos, se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 1. El mismo está caracterizado porque la campana, como campana de vacío, está colocada encima del recipiente de tratamiento de forma estanca al gas; porque el conducto de gas de escape parte desde la campana de vacío; porque en el conducto de gas de escape está proporcionada una bomba de vacío para generar el vacío, debajo de la campana de vacío, en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico; porque el deflector de gas de escape - observado en la dirección de flujo del gas de escape - está incorporado en el conducto de gas de escape delante de la bomba de vacío, y porque el deflector de gas de escape está diseñado para desviar los gases de proceso, opcionalmente mediante la bomba de vacío, bajo vacío, o mediante el ventilador de extracción, para tratar la masa fundida de metal en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico.

El término "recipiente de tratamiento pirometalúrgico" en particular se refiere a un convertidor.

En el dispositivo indicado en las reivindicaciones, la campana de vacío no sólo está colocada encima del recipiente de tratamiento pirometalúrgico, de forma estanca al gas, durante un funcionamiento al vacío, sino también durante el funcionamiento del recipiente de tratamiento pirometalúrgico bajo presión atmosférica. Debido a esto se asegura que ningún gas de proceso, en particular nada de polvo ni humo pueda escapar desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico hacia el ambiente durante ambos modos de funcionamiento y durante un periodo intermedio, así como durante un cambio entre esos dos modos de funcionamiento. No se produce ningún retardo en el tiempo en el caso de un cambio de los dos modos de funcionamiento (atmósfera-vacío) debido a un cambio de la campana de vacío y la campana de extracción, tal como era parcialmente necesario en el estado del arte. De manera ventajosa, debido a la campana colocada de forma permanente tampoco se necesita una campana adicional para extraer gas de proceso que se emita eventualmente durante ambos modos de funcionamiento. En el funcionamiento bajo presión atmosférica la cantidad de gas de escape se reduce en comparación con el estado del arte, porque detrás de la boca del recipiente de tratamiento pirometalúrgico no tiene lugar una combustión posterior con el aire ambiente. La junta de vacío entre la campana de vacío y el recipiente de tratamiento pirometalúrgico no debe protegerse de forma separada durante el tratamiento atmosférico. Debido a que la campana de vacío y el recipiente de tratamiento pirometalúrgico, según la invención, prácticamente forman un sistema cerrado, se impide de manera efectiva una salida de salpicaduras que contengan polvo, a través de un espacio de aire que se encuentra presente o abierto entre el recipiente de tratamiento pirometalúrgico y la campana y, con ello, se impide que el recipiente de tratamiento pirometalúrgico y la campana se ensucien.

Según un primer ejemplo de ejecución, la bomba de vacío está diseñada para reducir la presión del aire en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico, para el tratamiento de la masa fundida bajo vacío, por debajo de 300 mbar, preferentemente al menos por momentos por debajo de 50 mbar. Por otra parte, la diferencia de presión del ventilador de extracción es esencialmente más reducida; la misma, si se encuentra presente, se encuentra entonces sólo mínimamente por debajo de la presión atmosférica. El ventilador de extracción recibe los gases de proceso - de forma comparable a una campana de extracción de vapor sobre una cocina - prácticamente bajo presión atmosférica, y los conduce a la chimenea o al dispositivo de recuperación de gases. Toda la sección de gas de escape, desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico hasta la chimenea o el dispositivo de recuperación de gases, en el funcionamiento a presión atmosférica esencialmente se encuentra bajo presión atmosférica.

En el dispositivo indicado en las reivindicaciones solamente se encuentra presente un conducto de gas de escape que conduce el gas de escape del proceso desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico hacia el deflector de gas de escape según la invención, desde donde el gas de proceso, entonces, opcionalmente, es conducido a través de la bomba de vacío o a través del ventilador de extracción. Delante del deflector de gas de escape puede estar dispuesto un refrigerador de gas de escape y/o un filtro de gas de escape. Tanto el refrigerador de gas de escape, como también el filtro de gas de escape, eventualmente, de manera ventajosa, se utilizan para ambos modos de funcionamiento.

También la utilización de una lanza de oxígeno, en el dispositivo según la invención, es posible para los dos modos de funcionamiento, cuando la lanza de oxígeno está estanqueizada con un sellado estanco al vacío con respecto a la campana de vacío, a través de la cual la misma se introduce en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico.

Una adición de material es posible mediante un dispositivo de suministro de material, a modo de lotes o de forma continua, donde el dispositivo de suministro de material, sin embargo, debe estanqueizarse con respecto al espacio interno del recipiente de tratamiento pirometalúrgico, mediante una esclusa de vacío. Debido a que la campana ya no debe desplazarse o cambiarse, el cerramiento de las campanas, es decir, la así llamada caseta de perro, puede estar diseñado más reducido, así como ahorrando más espacio, que en el estado del arte. Por último, aguas abajo de la bomba de vacío o del ventilador de extracción puede estar conectado un dispositivo de recuperación de gases, debido a lo cual se mejora el balance de CO₂. Es conveniente proporcionar el dispositivo de recuperación de gases

cuando el gas de proceso extraído desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico contiene monóxido de carbono CO.

El objeto de la invención antes mencionado se soluciona además mediante un procedimiento para operar el dispositivo. Las ventajas de dicho procedimiento corresponden a las ventajas mencionadas anteriormente con relación al dispositivo.

En las reivindicaciones dependientes se indican otras ventajas del dispositivo según la invención.

A la descripción se adjunta una figura que muestra el dispositivo según la invención.

A continuación, la invención se describe en detalle haciendo referencia a dicha figura, en forma de ejemplos de ejecución.

La figura muestra el dispositivo 100 según la invención. El mismo comprende esencialmente un recipiente de tratamiento pirometalúrgico 110 con una campana 120 colocada encima de forma estanca al aire, para el tratamiento de una masa fundida de metal. Puede apreciarse un dispositivo de suministro de material 125 para el suministro de material de utilización o para ser agregado en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico. El dispositivo, así como el recipiente de tratamiento pirometalúrgico, de manera opcional, puede operarse en un modo de funcionamiento al vacío o en un modo de funcionamiento a presión atmosférica. El dispositivo de suministro de material 125 está estancado en el punto en donde el mismo entra en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico 110 o en la campana 120, de manera que en el caso del funcionamiento al vacío no puede succionarse aire exterior a través de esa abertura de entrada.

En el área del fondo del recipiente de tratamiento pirometalúrgico pueden estar proporcionadas boquillas de fondo 115 y/o puede estar proporcionada una lanza de oxígeno 118 que puede ser conducida a través de la campana, hacia el interior del recipiente de tratamiento pirometalúrgico. Eventualmente, también la lanza de oxígeno debe ser estanca al aire en el área de su entrada hacia la campana de vacío 120, o bien debe estar hermetizada con respecto a la campana, de forma estanca al vacío. Los gases de proceso desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico 110, mediante un conducto de gas de escape 130, que habitualmente está conectado a la campana 120, son descargados desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico 110, en la dirección de la flecha. Preferentemente, el gas de proceso atraviesa primero un refrigerador de gas 140, así como un filtro de gas de escape 150. Según la invención, un deflector de gas de escape 135 está conectado aguas abajo del filtro 150, para la desviación opcional del gas de proceso, mediante una bomba de vacío 160 para el funcionamiento al vacío mencionado, o mediante un ventilador de extracción 170 para el funcionamiento a presión atmosférica mencionado. A su vez, las salidas de la bomba de vacío y del ventilador de extracción 170 pueden ser guiadas de forma conjunta hacia un conducto de gas de escape y hacia una chimenea 180, y/o pueden conducir a un dispositivo de recuperación de gases 190.

Lista de símbolos de referencia

100 Dispositivo

110 Recipiente de tratamiento pirometalúrgico

115 Boquillas de fondo en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico

118 Lanza de oxígeno

120 Campana de vacío

125 Dispositivo de suministro de material

130 Conducto de gas de escape

135 Deflector de gas de escape

140 Refrigerador de gas de escape

150 Filtro de gas de escape

160 Bomba de vacío

170 Ventilador

180 Chimenea

190 Dispositivo de recuperación de gases

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) para la industria siderúrgica, el cual presenta:

un recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110) con una campana (120) colocada encima, para el tratamiento de una masa fundida de metal bajo presión atmosférica;

5 un conducto de gas de escape (130) para evacuar los gases de proceso desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110); un ventilador de extracción (170) para extraer los gases de proceso desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110) bajo presión atmosférica; y

un deflector de gas de escape (135) incorporado en el conducto de gas de escape, para desviar los gases de proceso desde el recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110), mediante el ventilador de extracción (170),

10 caracterizado porque

la campana está diseñada como campana de vacío (120) y está colocada encima del recipiente de tratamiento, de forma estanca al gas;

porque el conducto de gas de escape parte desde la campana de vacío (120);

15 porque en el conducto de gas de escape (130) está proporcionada una bomba de vacío (160), para generar el vacío debajo de la campana de vacío (120) en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110);

porque el deflector de gas de escape (135) - observado en la dirección de flujo del gas de escape - está incorporado en el conducto de gas de escape delante de la bomba de vacío (160); y

20 porque el deflector de gas de escape (135) está diseñado para desviar los gases de proceso, opcionalmente mediante la bomba de vacío (160), bajo vacío, o mediante el ventilador de extracción (170), para tratar la masa fundida de metal en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico, bajo presión atmosférica.

2. Dispositivo (100) según la reivindicación 1, caracterizado porque la bomba de vacío (160) está diseñada para reducir la presión del aire en el recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110), para el tratamiento de la masa fundida bajo vacío, por debajo de 300 mbar, preferentemente por debajo de 50 mbar.

25 3. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un refrigerador de gas de escape (140) - observado en la dirección de flujo del gas de escape - dispuesto delante del deflector de gas de escape (135).

4. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por un filtro de gas de escape (150) - observado en la dirección de flujo del gas de escape - dispuesto delante del deflector de gas de escape (135).

30 5. Dispositivo (100) según la reivindicación 3 y 4, caracterizado porque el filtro de gas de escape (150) está conectado entre el refrigerador de gas de escape (140) y el deflector de gas de escape (135).

6. Dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una chimenea (180) y/o un dispositivo de recuperación de gases (190) para tratar los gases de proceso después de abandonar la bomba de vacío (160) o el ventilador de extracción (170).

35 7. Procedimiento para operar un dispositivo (100) según una de las reivindicaciones precedentes, el cual presenta las siguientes etapas:

tratamiento de una masa fundida de metal en un recipiente de tratamiento pirometalúrgico (110) con campana de vacío (120) colocada encima de forma estanca al aire, opcionalmente bajo vacío o bajo presión atmosférica.

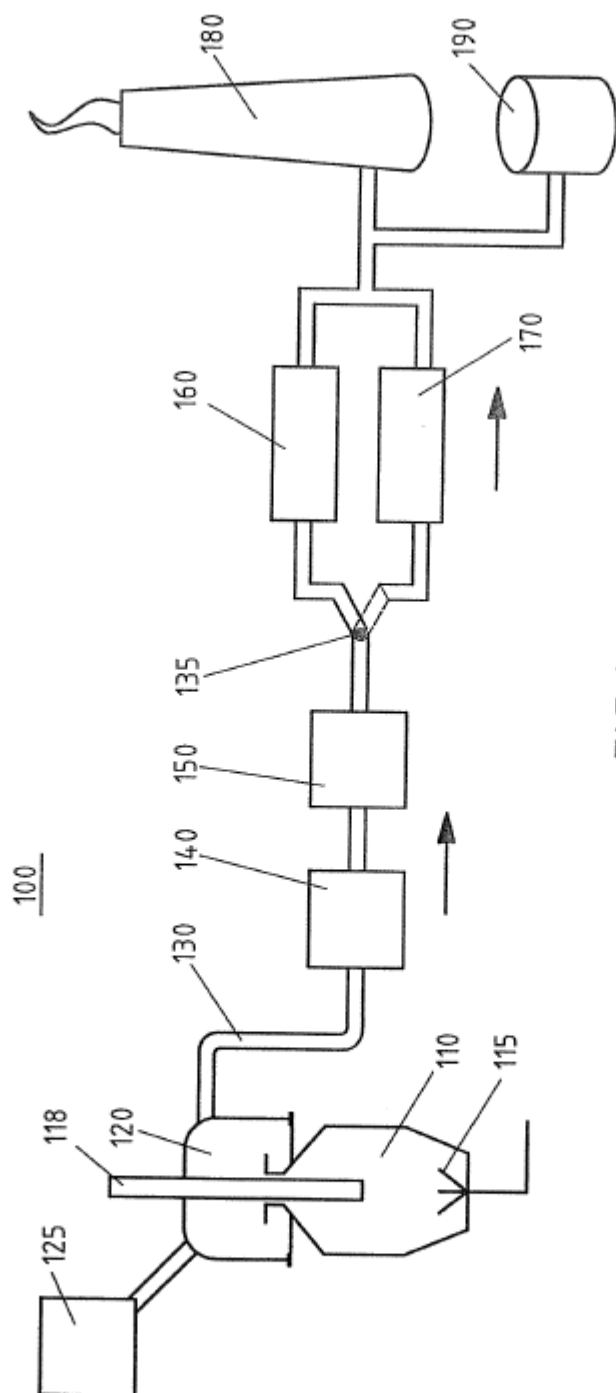


FIG.1