(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 550 327**

(51) Int. CI.:

F23C 5/28 (2006.01)
F23L 15/02 (2006.01)
F27D 99/00 (2010.01)
F23D 14/66 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012 E 12172062 (7)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.08.2015 EP 2541142**

(54) Título: **Dispositivo y procedimiento de gestión de componentes no quemados para quemadores de regeneración, quemador que comprende un dispositivo de este tipo**

(30) Prioridad:

27.06.2011 FR 1155701

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.11.2015

(73) Titular/es:

COCKERILL MAINTENANCE & INGÉNIERIE S.A. (100.0%)
Avenue Greiner 1
4100 Seraing, BE

(72) Inventor/es:

BRAUD, YVES;
FERRAND, LUDOVIC y
MALPAS, LUC

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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 de gestión de componentes no quemados para quemadores de regeneración, quemador que comprende un dispositivo de este tipo

La presente invención concierne a un dispositivo y a un procedimiento de gestión de componentes no quemados en el interior de circuitos que ponen en práctica un depósito de regeneración. El dispositivo y el procedimiento están especialmente destinados a ser utilizados para la regeneración del gas de un alto horno. La invención tiene igualmente por objeto un quemador de regeneración que comprende un dispositivo de este tipo.

Se conocen sistemas de regeneración que permiten calentar previamente un gas de un débil poder calorífico a fin de aumentar la temperatura de la llama. Por este medio, es posible lograr una temperatura suficiente para poder explotar este gas en un proceso industrial. Estos sistemas permiten revalorizar los gases pobres, tales como los gases de altos hornos producidos de manera accesoria en el momento de funcionamiento de instalaciones siderúrgicas. Esta explotación presenta la doble ventaja de bajar la factura energética de una instalación y evitar tener que desechar directamente el gas en la atmósfera, este gas siendo a menudo un impacto medioambiental negativo.

En un sistema de regeneración clásico, dos quemadores están sincronizados y funcionan según un ciclo que alterna una fase de admisión y una fase de escape. A este efecto, a cada quemador está asociado a conductos de admisión de combustible y de comburente y un conducto de escape de los humos. Válvulas controlan la abertura de los conductos para que el quemador alterne cíclicamente una función de combustión en la cual una mezcla de combustible y de comburente (lo más a menudo aire) es inyectada en el interior del quemador que lo enciende y una función de escape en la cual el quemador, entonces inactivo, es simplemente atravesado por los humos de la combustión. Cada quemador está equipado con un depósito de regeneración que realiza una función de acumulador térmico:

- calentando previamente combustible que lo atraviesa cediéndole el calor, en el momento de la fase de admisión;
- absorbiendo calor de los humos de escape que lo atraviesan en el momento de la fase de escape.

Los hornos que ponen en práctica sistemas de regeneración sobre el gas pobre emiten sin embargo emisiones relativamente contaminantes cuando están en funcionamiento esencialmente en Asia, en donde la legislación medioambiental permite emisiones contaminantes de este tipo. Los sistemas de combustión posterior del tipo antorcha o de tratamiento de los humos antes de la emisión a la atmósfera permiten dominar el nivel de contaminación relacionado con las emisiones pero tienen un impacto no despreciable sobre el medio ambiente así como en los costes de funcionamiento (inversión, tiempo de inmovilización del conjunto de la unidad de producción para la instalación y el mantenimiento de los equipos de este tipo) particularmente elevados. El documento EP0322678 A2 divulga todas las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Un objetivo de la invención es proporcionar un medio simple y económico de limitar la contaminación engendrada por las instalaciones provistas de sistemas de regeneración.

Ahora bien, se ha observado que el funcionamiento cíclico comporta la emisión, con los humos del escape, del combustible sin quemar contenido en el interior del depósito de regeneración y que esta emisión tiene una parte relativamente importante en la contaminación engendrada por los hornos equipados con sistemas de regeneración.

La invención contempla purgar el depósito de regeneración del combustible que contiene antes de la fase de escape y así evitar la emisión de este último a la atmósfera. Esta solución es una alternativa que se puede abordar frente a los dispositivos costosos de combustión posterior o de tratamiento de emisiones.

A este efecto, se prevé, según la invención, un dispositivo de gestión de los componentes no quemados según la reivindicación 1.

Según la invención, el circuito de purga está dispuesto para purgar igualmente un conducto de admisión de combustible y comprende medios deprimógenos.

Así, los productos emitidos en el momento de la fase de escape no comprenden el residuo de combustible contenido en el interior del depósito de regeneración ni en el interior del conducto de admisión a continuación de la fase de admisión que ha precedido a la fase de escape considerada. El circuito de purga puede estar conectado directamente al depósito de regeneración o a cualquier conducto que esté unido a este depósito y que pueda ser aislado de la red, por ejemplo por un sistema de válvulas. Esta flexibilidad hace la implantación de un sistema de este tipo en una instalación existente fácil y capaz de tener en cuenta las limitaciones constructivas de los equipos colocados.

Según la invención, el combustible contenido en el depósito de regeneración se dirige hacia la cámara de combustión a fin de ser quemado.

Se obtiene entonces una combustión de la integridad del combustible admitido, un circuito de purga corto, simple y fácil de instalación.

Idealmente, el recinto de combustión es aquél de un horno de recalentamiento que participa en la explotación.

El bajo coste de fabricación y de implantación de un equipo de este tipo, su facultad de ser colocado sobre una instalación existente con una duración reducida de la inmovilización de los equipos, así como la mejora inmediata del rendimiento energético y del impacto medioambiental de los quemadores equipados hacen esta alternativa a las antorchas y a los sistemas de tratamiento de humos particularmente atractiva.

La invención tiene igualmente por objeto un procedimiento de gestión de los componentes no quemados por medio de un dispositivo del tipo anteriormente citado.

La invención concierne finalmente a un quemador de regeneración que comprende un dispositivo del tipo anteriormente citado.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto a la lectura de la descripción que sigue a continuación de modos de realización particulares no limitativos de la invención.

Se hará referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista de un sistema de quemadores de regeneración sincronizados, no equipados con la invención;

- la figura 2 es una vista de un quemador de regeneración equipado con la invención.

El dispositivo de gestión de los componentes no quemados está, en este caso, instalado sobre un quemador de regeneración globalmente designado por BR destinado al calentamiento previo del gas de un alto horno.

El quemador de regeneración BR comprende un depósito de regeneración 5 que tiene un extremo unido a un conducto de alimentación de combustible 4 cuya abertura está controlada por una válvula de admisión [2], a un conducto de escape [8] cuya abertura está controlada por una válvula de escape [10], y a un extremo opuesto que desemboca en un recinto de combustión 3.

El recinto de combustión 3 está alimentado de comburente (en este caso aire) a través de un conducto 6 de alimentación de aire de combustión controlado por la válvula de alimentación 7. Un conducto de escape 8 desemboca después del depósito de regeneración 5 sobre el circuito de emisión de los humos de combustión 9 cuyo acceso está mandado por la válvula de escape 10.

En su principio general de funcionamiento, el quemador alterna una fase de admisión y una fase de escape. En el momento de la fase de admisión, el depósito de regeneración 5 cede el calor a la combustión de modo que el recinto recibe el aire de combustión y el combustible caliente que es quemado en el interior del recinto. En el momento de la fase de escape, una vez quemado el combustible presente en el interior del recinto, el depósito de regeneración 5 ve transitar los humos que resultan de la combustión y que ceden el calor al depósito de regeneración 5 antes de ser evacuados al interior del conducto de escape 8. La fase de admisión puede entonces volver a empezar y el ciclo continúa.

Un circuito de purga globalmente indicado por 1 está, en este caso, implantado aguas abajo de la válvula de admisión de combustible 2. Se compone de los elementos siguientes:

- una válvula de entrada del circuito de purga 1.1;

- un conducto 1.2 equipado con un expulsor de gas 1.3;

- un captador de fin de purga 1.4, en este caso bajo la forma de un captador de temperatura.

El circuito de purga 1 une el recinto de combustión 3 y, aguas abajo de la válvula de admisión de combustible 2, el conducto de admisión 4. Esta disposición permite, como se verá por lo que sigue a continuación, la purga de la totalidad del quemador de regeneración BR (depósito de regeneración 5 y conducto de admisión de combustible 4) y no del depósito de regeneración 5 únicamente.

El funcionamiento del quemador y del circuito de purga va a ser descrito ahora de manera más detallada.

El ciclo de funcionamiento del quemador de regeneración empieza por una fase de admisión. En el estado inicial, las válvulas de admisión 2, de escape 10, de alimentación de aire de combustión 7 y de entrada del circuito de purga 1.1 están cerradas. La válvula de admisión de combustible 2 está abierta, rellenando el conducto de admisión 4, el depósito de regeneración 5 y alimentando el recinto de combustión 3. Mientras que el recinto de combustión 3 es alimentado con una cantidad de combustible determinada, la válvula de alimentación 7 está abierta y alimenta el volumen requerido de aire de combustión a través del conducto de alimentación de aire de combustión 6. Habiendo sido introducidas las cantidades requeridas de aire y de combustible en el interior del recinto de combustión 3, las válvulas 2 y 7 se cierran. Así, el conjunto de las válvulas del sistema está en un estado cerrado. Es importante observar que al tener lugar la combustión en el interior del recinto 3, el combustible contenido en el interior del conducto de alimentación 4 así como en el interior del depósito de regeneración 5 no se quema.

Acabada la combustión, el quemador de regeneración pasa por la fase de purga. La válvula de entrada del circuito de purga 1.1 está abierta. El expulsor de gas 1.3 se pone en funcionamiento. Los fluidos (combustible y humos) aguas arriba de éste son entonces aspirados y dirigidos hacia el recinto de combustión 3 a través del conducto 1.2. El combustible presente en el interior del depósito de regeneración 5 y en el interior del conducto de admisión 4 es aspirado y reemplazado por los humos de combustión que provienen del recinto 3. El combustible admitido en el interior del recinto 3 se enciende durante la fase de combustión del quemador sincronizado. El aire de la combustión necesario para la combustión del combustible purgado del circuito puede ser proporcionado por el conducto 6 o el expulsor de gas 1.3. Una vez que el captador de temperatura 1.4 indica una elevación perenne de la temperatura demostrando la presencia permanente de un flujo de humos, esto significa el depósito de regeneración 5 y el conducto 4 han sido purgados del combustible que retenían.

La fase de escape puede empezar entonces: la válvula de entrada del circuito de purga 1.1 se cierra, la válvula de escape 10 se abre. Al estar bajo presión el circuito de emisión de los humos de combustión 9, los humos presentes en el interior del conducto de alimentación 4, el depósito de regeneración 5, el recinto de combustión 3 y el conducto de escape 8 son aspirados hacia el exterior. Puede empezar entonces un nuevo ciclo de admisión. Así, el combustible presente en el interior del depósito de regeneración 5 y en el conducto de admisión 4 al final de la fase de combustión no ha sido emitido al escape.

Por supuesto, la invención no está limitada a los modos de realización descritos sino que engloba cualquier variante que entre dentro del campo de la invención tal como queda definido por las reivindicaciones.

En particular:

- el vaciado se puede efectuar con la ayuda de un expulsor de gas 1.3, un ventilador de circulación o cualquier otro medio deprimógeno;

- el circuito de purga 1 puede alimentar: un circuito de transporte de combustible independiente, otro recinto de combustión, otro depósito de regeneración;

- el combustible puede ser un gas, un líquido en suspensión, un efluente de combustión;

- el captador de final de purga 1.4 puede ser un captador de temperatura, humedad, de presión, de resistividad o cualquier otro parámetro que permita distinguir el combustible;

- el captador de final de purga 1.4 puede estar implantado directamente en el depósito de regeneración, en cualquier punto del circuito de purga, del conducto de alimentación o de escape;

- los dispositivos que regulan la admisión, el escape, la conexión del circuito de purga, la llegada de aire de combustión pueden ser válvulas, grifos, registros, inyectores, distribuidores o cualquier otro medio de mando de un flujo de fluido;

- el circuito de purga puede estar implantado en cualquier punto del conducto de admisión, de escape o directamente unido al depósito de regeneración.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de gestión de componentes no quemados que comprende un conducto de admisión de combustible y un depósito de regeneración (5) que tiene un extremo que se pueden unir a un recinto de combustión (3) y un extremo opuesto unido a dicho conducto de admisión de combustible (4) y un conducto de escape de humos (8), los conductos estando provistos de válvulas (2; 10) para alternar una fase de admisión y una fase de escape a través del depósito de regeneración, el dispositivo comprendiendo igualmente un circuito de purga (1) unido al depósito de regeneración (5) para purgar este último del combustible que contiene antes de la fase de escape, caracterizado por que dicho circuito de purga (1) comprende medios deprimógenos y está instalado para realizar una purga del depósito de regeneración (5) y de dicho circuito de admisión de combustible (4) por aspiración de manera que sustituye el combustible que contienen por humos de combustión que provienen del recinto de combustión (3).

2. Dispositivo según la reivindicación 1 en el cual el circuito de purga (1) comprende un expulsor de gas (1.3).

3. Dispositivo según la reivindicación 1 en el cual el circuito de purga (1) comprende un ventilador de circulación.

4. Dispositivo según la reivindicación 1 en el cual el circuito de purga (1) comprende una entrada unida aguas abajo de la válvula de admisión de combustible (2).

5. Dispositivo según la reivindicación 1 en el cual el circuito de purga (1) comprende una entrada unida aguas arriba de la válvula de escape (10).

6. Dispositivo según la reivindicación 1 en el cual el circuito de purga (1) está instalado para dirigir el combustible purgado hacia una cámara de combustión (3).

7. Dispositivo según la reivindicación 1 que comprende un captador (1.4) instalado para detectar la purga de la totalidad del combustible del depósito de regeneración (5).

8. Dispositivo según la reivindicación 7 en el cual el captador (1.4) es un captador de temperatura.

9. Procedimiento de gestión de componentes no quemados por medio de un dispositivo según la reivindicación 1, el procedimiento comprendiendo la etapa de purgar el depósito de regeneración (5) del combustible que contiene antes de la fase de escape.

10. Procedimiento según la reivindicación 9 en el cual la purga del depósito de regeneración (5) se hace por la transferencia de combustible hacia el recinto de combustión (3).

11. Procedimiento según la reivindicación 9 en el cual la purga del depósito de regeneración (5) se hace por la transferencia de combustible hacia otro circuito de transporte de combustible.

12. Procedimiento según la reivindicación 9 en el cual se purga igualmente por lo menos una parte del conducto de admisión de combustible.

13. Quemador de regeneración provisto de un dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

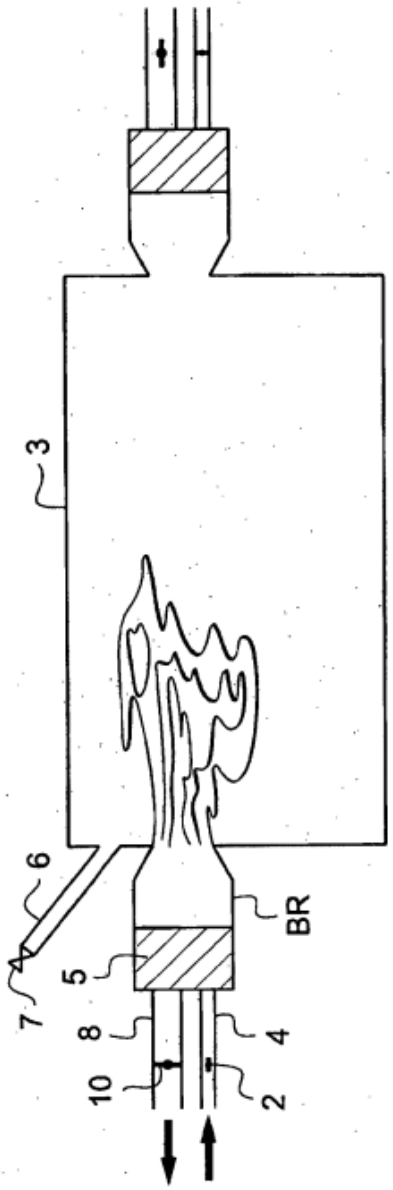
3
6
7
5
8
10
4
2
BR

Fig.1

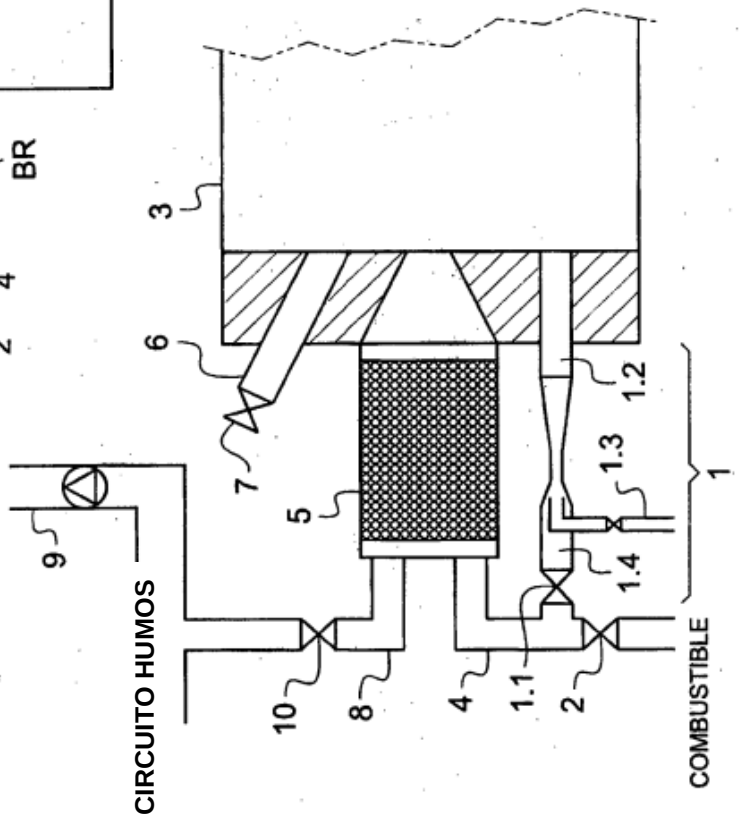
3
6
7
5
9
CIRCUITO HUMOS
10
8
4
1.1
2
1.2
1.3
1.4
1
COMBUSTIBLE

Fig.2