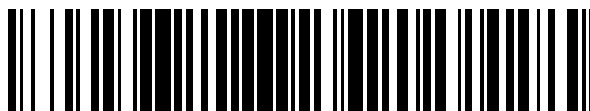


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 582**

51 Int. Cl.:
F23J 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08002787 .3**
96 Fecha de presentación: **15.02.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1959195**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.08.2008**

54 Título: **Procedimiento para la regulación de la temperatura de gas de combustión**

30 Prioridad:
15.02.2007 DE 102007008068

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73 Titular/es:
**JÜRGEN LABUSCHEWSKI
TANNENWEG 67
58638 ISERLOHN, DE y
HEB GMBH HAGENER ENTSORGUNGSBETRIEB**

72 Inventor/es:
Labuschewski, Jürgen

74 Agente/Representante:
Isern Jara, Jorge

ES 2 377 582 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

Procedimiento para la regulación de la temperatura de gas de combustión

La invención se refiere a un procedimiento para la regulación de la temperatura de gas de combustión cargados de polvo volátil y/o de gases nocivos con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 Se conocen muchas instalaciones de combustión en las que se queman combustibles, como carbón, lignito, aceites, pero también basura y combustibles sustitutivos. La energía contenida en los gases de combustión es convertida en vapor en la planta de calderas conectada aguas abajo. El rendimiento de la instalación de combustión puede variar mucho según sea el tipo de combustible y su valor calórico y las diferentes condiciones de carga de la planta de calderas. De este modo, las temperaturas del gas de combustión en la planta de calderas también pueden variar considerablemente.

10 Condicionado por prescripciones legales, como la 17a. Regulación Federal de Control de Emisiones, en el campo de los quemaderos de basuras los hornos deben ser provistos de una zona de postcombustión que permita sostener una temperatura de, como mínimo, 850 °C por un tiempo de al menos dos segundos. Ello produjo que en los generadores de vapor conocidos que ya están en servicio se aislaran partes de pasos de gas de combustión (pasos abiertos) no equipados de superficies de calentamiento convectivo, para impedir la transferencia calórica en dichos pasos de gas de combustión. Mediante dicha medida no se ha agrandado la planta de calderas. Más bien, se ha aumentado el nivel de temperatura y se le ha trasladado más hacia el interior de la caldera. Por estas razones, en muchas plantas de calderas sucede que la curva de temperatura en la caldera no se basa en diseños óptimos. El resultado son aglomeraciones, en parte considerables, en las superficies de calentamiento convectivo o corrosiones por altas temperaturas que conducen a que el grado de eficiencia o los períodos entre limpiezas se perjudiquen considerablemente. El mismo efecto también puede comprobarse en plantas de calderas más nuevas que, si bien disponen de una cámara de postcombustión apropiada, en aumentos repentinos de valores calóricos en la instalación de combustión son cargadas por encima de las condiciones de diseño de la planta de calderas.

15 Para la limpieza de las superficies calefactoras de plantas de calderas de vapor se conocen sopladores de hollín, como pulverizadores de agua u otros dispositivos atomizadores que, durante el funcionamiento de la planta de calderas, se usan para lavar o soplar los depósitos de los tubos de las superficies de calefacción o de las paredes de tubos. En este caso, las suciedades se eliminan por cargas, para mejorar la transferencia calórica y el grado de eficiencia de la caldera de vapor.

20 En procesos conocidos para la disminución del contenido de NO_x en gases de combustión, como el método SNCR (Selective Non-Catalytic Reduction = reducción catalítica no selectiva), los elementos reductores de NO_x disueltos en agua, en parte todavía mezclados con otras sustancias químicas o aditivos, son inyectados en zonas de temperatura restringida de la caldera de vapor.

25 Por el documento US-PS 4.270.467 se conoce un sistema para la incineración de productos de desecho que se refiere a una regulación de la combustión en un lecho fluidizado. Con este propósito, el aire primario es soplado por medio de entradas de aire por debajo de la parrilla, para ayudar a la combustión del combustible de desecho en una instalación de parrilla. Además, en varios puntos de diferentes planos verticales de la cámara de combustión se han dispuesto mecheros piloto para la iniciación y el sostenimiento controlado del proceso de combustión. Además, la disposición se ha previsto para la regulación de las temperaturas en relación con el flujo de gas y aire. Además, para una regulación adicional de las temperaturas de combustión se encuentran dispuestas entradas de enfriamiento y, además, entradas de aire encima de los mecheros piloto en la cámara de combustión. Una tubería de gases de escape para la evacuación de los productos de combustión de la cámara de combustión está realizada mediante un ramal de regeneración en el extremo de la tubería de gases de escape, conectada a un radiador de recuperación.

35 Además, por el documento DE 20 2005 018 301 U1 se conoce un dispositivo para la incineración de desechos en el cual se inyecta agua en el gas de combustión que abandona la cámara de combustión antes de su entrada en el radiador de recuperación conectado aguas abajo. En este caso, al alcanzar una carga térmica límite se extrae energía del gas de combustión, con lo que de manera deseada se evita una disminución de la tasa de alimentación de la sustancia de desecho. Con ello se pretende que el rendimiento de desechos en la instalación existente sea aumentado o mantenido constante. La regulación de la cantidad de agua pulverizada se realiza en función de la carga térmica del radiador de recuperación. Un segundo dispositivo de regulación regula la tasa de alimentación de los desechos a quemar en función de la carga térmica del radiador de recuperación.

40 La invención tiene el objetivo de crear un procedimiento en el que, incluso con potencias de combustión inestables de una caldera de vapor, se eviten, en lo esencial, aglomeraciones y corrosión sobre y en superficies de calentamiento convectivo.

45 En un procedimiento de clase genérica se consigue el objetivo de la invención por medio de las características significativas de la reivindicación 1.

50 Si la temperatura del gas de combustión, condicionada por la repentina presencia de un valor calórico excesivo en el combustible, supera el valor especificado antes de su contacto con las superficies de calentamiento convectivo, al gas

de combustión se le quita el calor correspondiente a la energía necesaria para la vaporización del agua inyectada, regulando así la temperatura a un valor óptimo. La temperatura óptima es inferior al punto de reblandecimiento del polvo volátil producido durante la combustión del combustible respectivo. Mediante dicha optimización de la temperatura del gas de combustión, el polvo volátil arrastrado por el gas de combustión es enfriado hasta el punto de ya no poder aglomerarse sobre las superficies de calefacción, sino que se torna polvoriento y puede ser evacuado por medio de los elementos de extracción previstos.

Mediante la inyección de agua disminuye, parcialmente, el rendimiento de la caldera de vapor. Es por ese motivo que para el mundo técnico no es deseable regular la temperatura del gas de combustión por medio del rociado con agua y reducir de esta manera la energía aprovechable existente en el gas de combustión. Sin embargo, de acuerdo con el procedimiento según la invención, mediante la prevención o el impedimento de formación de aglomeraciones sobre las superficies de calentamiento convectivo o de la corrosión en las superficies de calentamiento convectivo se consigue la disponibilidad de las superficies de calentamiento convectivo y una mejor transferencia de calor de gas de combustión a las superficies de calentamiento convectivo, produciendo así una ventaja considerable.

Mediante el procedimiento según la invención, en la caldera de vapor pueden compensarse, de manera selectiva, puntos débiles, que pueden tener orígenes diversos. Estos puntos débiles pueden ser:

- Calderas de vapor antiguas operadas bajo otras condiciones previas que las planificadas originariamente.
- Calderas de combustión de basura que, en razón de nuevas disposiciones legales, deben ser operados de otra manera.
- El uso de otros combustibles en una caldera de vapor existente.
- Por diseños incorrectos de calderas de vapor o cuando la teoría no coincide con la práctica.

Un ejemplo de realización de la invención se explica en detalle mediante un ejemplo de realización ilustrado en el dibujo. Muestran:

La figura 1, un diagrama esquemático de una caldera de vapor y

la figura 2, un esquema de conexiones para la regulación de la temperatura del gas de combustión en una caldera de vapor según la figura 1.

Una caldera de vapor 1 se compone de una cámara de combustión 2 con emparrillado cilíndrico 3 para la combustión de sustancias de desecho de valores calóricos muy variables según sea la alimentación. En las paredes laterales de la cámara de combustión 2 se encuentran dispuestos quemadores de pared lateral 4 y en el techo de la cámara de combustión quemadores de techo 5 para la alimentación selectiva de aire de combustión y combustible adicional.

La cámara de combustión 2 pasa a un sector de postcombustión 6 diseñado de manera que el gas de combustión producido por la combustión pueda permanecer durante un tiempo de, como mínimo, dos segundos a una temperatura de al menos 850 °C. En la cámara de postcombustión 6, en lo que se refiere a temperatura mínima y permanencia mínima, también pueden ajustarse otras condiciones de combustión en acuerdo con las autoridades de habilitación.

A la zona de postcombustión 6 se encuentran conectados una pluralidad de pasos de gas de combustión 7.1, 7.2, 7.3 delimitados mediante paredes tubulares 8. Al menos en el último paso de gas de combustión 7.3 se encuentran dispuestas superficies de calentamiento convectivo 9, mientras que el primer y el segundo paso de gas de combustión 7.1, 7.2 están realizados como pasos abiertos sin superficies de calentamiento convectivo.

En una caldera de vapor 1 de este tipo, a causa del diseño de caldera la temperatura del gas de combustión antes de su contacto con las superficies de calentamiento convectivo 9 debe estar en 650 a 750 °C, según el valor calórico y la cantidad alimentada del combustible o sustancia de desecho usado. A esta temperatura, el polvo volátil contenido en los gases de combustión todavía está tan caliente que se supera el punto de reblandecimiento de escoria y el polvo volátil existe todavía en su forma muy pastosa y puede adherirse muy bien a las superficies de calentamiento convectivo. El depósito producido de esta manera se aglomera en los tubos de las superficies de calentamiento convectivo 9, de modo que la planta de calderas de vapor deba ser limpiada ya después de un corto tiempo de funcionamiento. Además, en la temperatura del gas de combustión mencionada existe el peligro de que la temperatura superficial de los tubos de caldera, por ejemplo los tubos de las superficies de calentamiento convectivo 9, supere la temperatura a la que se produce una corrosión debido a los gases nocivos, como compuestos clorados o anhídrido sulfuroso, contenidos en el gas de combustión.

En el primer y segundo paso de gas de combustión 7.1, 7.2, frente a las superficies de calentamiento convectivo 9 se han dispuesto en el sentido del flujo del gas de combustión, como se ha indicado mediante flechas, lanzas de agua 10 que atraviesan la pared del paso de gas de combustión 7.1, 7.2 respectivo. Según la figura 1, las lanzas de agua 10 se encuentran en el sector de entrada del segundo paso de gas de combustión 7.2. Mediante las lanzas de agua 10 se insufla agua finamente pulverizada en el flujo de gas de combustión. De esta manera se reduce la temperatura del gas de combustión.

Aguas abajo de las lanzas de agua y en el sentido del flujo se han previsto, frente a las superficies de calentamiento convectivo 9, uno o más sensores de temperatura 11 para el registro de la temperatura actual del gas de combustión. Como puede verse en la figura 1, los sensores de temperatura 11 se encuentran en la zona de entrada del tercer paso de gas de combustión 7.3 que aloja las superficies de calentamiento convectivo 9.

- 5 Según la figura 2, a lo largo de un trayecto de regulación compuesto del o de los sensor(es) de temperatura 11, un regulador 12 y válvulas de regulación de agua 13 dispuestas en los conductos de la alimentación a las lanzas de agua 10 se regula la cantidad del agua rociada en el gas de combustión. En este proceso, la temperatura del gas de combustión en el lugar de los sensores de temperatura 11 es reducida y regulada a un valor que es inferior al punto de reblandecimiento del polvo volátil arrastrado por el gas de combustión o inferior a la temperatura superficial crítica de las superficies de calentamiento convectivo 9 en lo que respecta a la corrosión por alta temperatura.

10 La temperatura del gas de combustión en el lugar de los sensores de temperatura 11 es reducido, preferentemente, a un valor inferior a los 650 °C y regulada de modo que el valor sea inferior al punto de reblandecimiento del polvo volátil arrastrado por el gas de combustión o inferior a la temperatura superficial crítica de las superficies de calentamiento convectivo 9 en lo que respecta a la corrosión por alta temperatura.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la regulación de la temperatura de un gas de combustión cargado de polvo volátil y/o gases nocivos en una caldera de vapor (1) compuesta de una cámara de combustión (2), una zona de postcombustión (6) y uno o más pasos de gas de combustión (7.1, 7.2, 7.3), donde en, al menos, el último paso de gas de combustión (7.3) están dispuestas superficies de calentamiento convectivo (9), sosteniendo en la zona de postcombustión (6) una temperatura mínima del gas de combustión y siendo rociado agua en el gas de combustión, caracterizado porque en uno o varios puntos de los pasos de gas de combustión (7.1, 7.2), entre la zona de postcombustión (6) y las superficies de calentamiento convectivo (9), es medida la temperatura del gas de combustión y porque el agua es rociada en el paso de gas de combustión (7.2), dispuesto aguas arriba del paso de gas de combustión (7.3) equipado de superficies de calentamiento convectivo (9), en cantidades predeterminadas tales que la temperatura del gas de combustión, medida por medio de sensores de temperatura (11) inmediatamente aguas arriba de las superficies de calentamiento convectivo (9), sea reducida y regulada a un valor menor de 650 °C, de modo que sea menor que el punto de reblandecimiento del polvo volátil arrastrado por el gas de combustión y/o menor que la temperatura superficial crítica de los tubos de caldera en lo que se refiere a la corrosión por altas temperaturas.

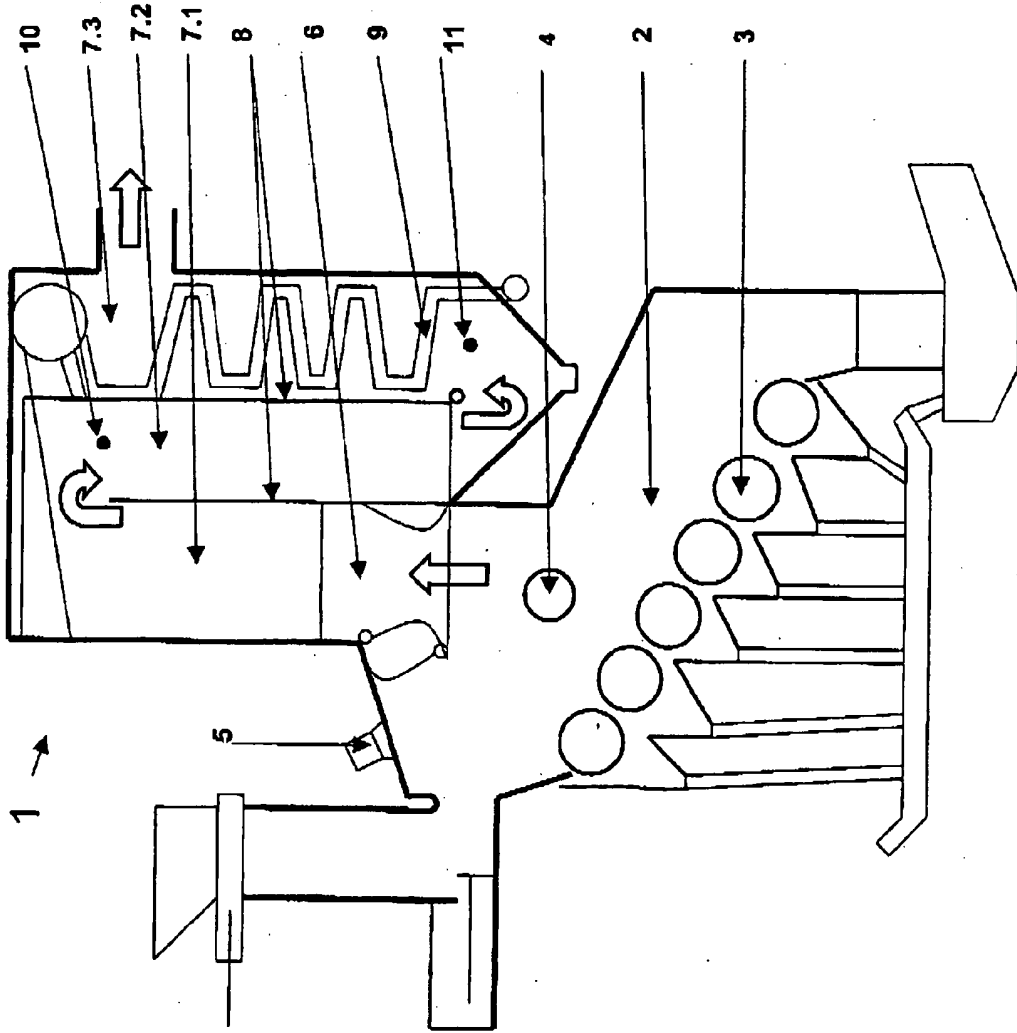


Fig. 1

Fig. 2

