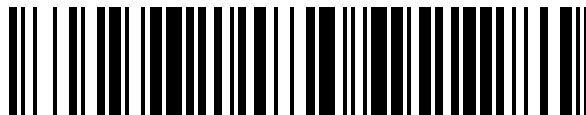


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 235 870**

21 Número de solicitud: 201900261

51 Int. Cl.:

F23B 80/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

23.05.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.10.2019

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDADE DE VIGO (100.0%)
Campus Universitario de Vigo s/n
36310 Vigo (Pontevedra) ES**

72 Inventor/es:

**PATÍÑO VILAS, David;
PORTEIRO FRESCO, Jacobo y
MIGUEZ TABARÉS, José Luis**

54 Título: **Sistema para reducir las emisiones en sistemas de combustión sólida mediante material poroso inerte**

ES 1 235 870 U

DESCRIPCIÓN

Sistema para reducir las emisiones en sistemas de combustión sólida mediante material poroso inerte.

5

Sector de la técnica

La invención se enmarca en el sector tecnológico de los sistemas de combustión (calderas, quemadores u hornos). En concreto, se encuadra en modificaciones técnicas que mejoran el proceso reduciendo sus emisiones contaminantes, especialmente de partículas cuándo se usan combustibles sólidos (biomasa, carbón,...).

10

Antecedentes de la invención

La combustión de biomasa y otros combustibles sólidos como el carbón implica la emisión de una variedad de contaminantes que incluyen gases (CO_1 , CO_2 , NO_x ,...) pero también compuestos sólidos habitualmente conocidos como materia particulada o en inglés particulate matter (PM). Esta materia es habitualmente señalada como uno de los principales causantes del empobrecimiento de la calidad del aire al tratarse de partículas en su mayoría de pequeño tamaño ($\text{PM}_{2.5}$) que resultan especialmente perjudiciales para el sistema respiratorio de los seres vivos. Dado el incremento reciente en el uso de biomasa como combustible (pellet, leña,...) para la generación de calor en aplicaciones domésticas e industriales, resulta de especial relevancia el desarrollo de técnicas que prevengan la formación y/o emisiones de dichos contaminantes a la atmósfera.

25

En la actualidad existen 2 maneras de atajar el problema de emisión de partículas. Por un lado la aplicación de **medidas activas** con las que se pretende evitar la formación de las mismas. Por otra banda, la implementación de **medidas pasivas** que actúan sobre las partículas ya formadas para evitar su emisión a la atmósfera. Como parte de las estrategias incluidas dentro del primer grupo suele incluirse la selección de unos parámetros adecuados de combustión (proporción de aire/combustible, distribución zonificada del mismo, aumento de la turbulencia para mejorar el mezclado y reacción de aire-combustible...). También aparecen en este grupo medidas como la recirculación de gases ya quemados o el control de la temperatura del hogar.

30

El segundo grupo engloba aquellos sistemas auxiliares a la propia caldera o quemador que se encargarán de recolectar las partículas una vez generadas para evitar su llegada al ambiente. Entre las medidas más habituales en este caso se encuentran todo tipo de filtros, desde ciclones que efectúan una separación inercial del material sólido; filtros de mangas o textiles, que realizan una filtración física de las partículas empleando un tamaño de poro inferior al diámetro de las partículas que se quieren recolectar; filtros electrostáticos, que ionizan el gas para cargar eléctricamente las partículas y posteriormente realizar una filtración eléctrica; scrubbers dónde se retiene la materia particulada aprovechando el efecto de arrastre de un líquido a través del gas.

40

Explicación de la invención

45

La invención propuesta implica la inclusión de un material poroso (8) de elevada porosidad. Este elemento no es activo o reactivo desde el punto de vista químico (inerte). Tampoco tiene gran influencia sobre el flujo de gas ya que presenta reducida pérdida de carga al flujo pues sus poros están interconectados y son de gran tamaño en comparación con las partículas que se pretenden reducir. Al mismo tiempo, debe ser un material con resistencia a la alta temperatura, ya que estará sometido al efecto directo de la radiación de la llama. Habitualmente puede emplearse algún tipo de cerámica o compuesto metálico (carburo de

50

silicio, alúmina, zirconia...). Aunque sea frágil no será un problema ya que no de soportar grandes exigencias mecánicas.

El tamaño de poro del material poroso (8) no es lo suficientemente pequeño como para filtrar físicamente las partículas producidas durante la combustión que en un 90% son PM2.5. El efecto que se busca no es de reducción pasiva de las emisiones, sino activa. El material representa una resistencia óptica frente a la radiación de la llama, de modo que al equilibrarse térmicamente a alta temperatura consigue re-radiar mucho calor hacia el lecho. El efecto apreciable es un incremento de la temperatura de gas en la zona de combustión, lo que mejora las reacciones químicas y reduce la formación de hollín. Así mismo, también tiene efecto sobre las emisiones de vapores orgánicos e inorgánicos desde el lecho, que a través de reacciones secundarias también contribuyen a la emisión de partículas.

Se trata, por tanto, del uso de un material conocido (material poroso) en una aplicación para la que hasta ahora no estaba contemplado ya que habitualmente se emplea como medio filtrante en fundiciones de metales para retener las impurezas durante la colada. No se han encontrado referencias al uso de material poroso como superficie de radiación hacia el lecho para incrementar la temperatura de la combustión en fase gas y con ello reducir las emisiones de partículas. Por esta razón se considera que es una aplicación novedosa pero cuya aplicación no es inmediata. Como se ha comentado, no se conoce ninguna referencia de una aplicación semejante y la idea ha surgido como consecuencia de diversas pruebas de laboratorio en las que se han ido testando diferentes soluciones para la reducción de emisiones. De hecho, la posición del material resulta clave para su exitoso funcionamiento, por lo que el modelo de utilidad propuesto incluye claramente una actividad inventiva no obvia.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra el esquema general de la propuesta. El quemador, caldera u horno (1) alberga la combustión de un combustible sólido como puede ser biomasa o carbón. El lecho sólido (2) se soporta habitualmente sobre una parrilla (3). Los gases generados pasan por el hogar (4) dónde completarán habitualmente su combustión gracias a la adición de aire secundario (5). Esta zona, si es visible, es fácilmente identificable porque alberga la llama (6). Los gases producto de la combustión, abandonan el sistema atravesando la caldera (1) a través de la chimenea (7).

(1) Quemador, caldera u horno;

(2) Lecho de combustible sólido, partículas;

(3) Parrilla que soporta el lecho;

(4) Hogar o zona de combustión gaseosa;

(5) Zona de entrada de aire secundario;

(6) Volumen dónde se encuentra la llama;

(7) Chimenea o zona de evacuación de los gases producto de combustión;

(8) Material poroso inerte.

Realización preferente de la invención

5 Para la realización de la invención es necesario adaptar un sistema de combustión existente o diseñar uno nuevo de modo que en el hogar exista algún tipo de superficie o soporte para el material poroso. Debe incluirse en la geometría del quemador/caldera/horno una sujeción para soportar exclusivamente el peso del material poroso. La altura del mismo dependerá de cada sistema en particular (potencia térmica, volumen de llama, caudales de gas, reparto y zonificación de aire...). La posición empleada debería ser tal que confine la llama física y ópticamente de modo que evite el contacto directo de la llama con superficies frías que provocan su apagado y a la vez garantice que su radiación es reflejada de vuelta al lecho de partículas de modo que se elevan las temperaturas en la zona de confinamiento.

10 La aplicación industrial derivada de la invención es la mejora de la combustión con combustibles sólidos gracias al incremento de la temperatura de reacción en la fase gaseosa en el volumen confinado por el material poroso. Esta mejora puede traducirse en una reducción de las emisiones gaseosas per especialmente en una reducción de las emisiones de partículas sólidas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de combustión sólida (caldera, quemador u horno) (1) que se caracterice por la inclusión de un material poroso inerte resistente a la alta temperatura, atravesado por el flujo de gas.
2. Sistema de combustión sólida (caldera, quemador u horno) (1), según la reivindicación 1, caracterizado por tener los siguientes elementos:
- 10 • Lecho de combustible sólido, partículas (2);
- Parrilla que soporta el lecho (3);
- 15 • Hogar o zona de combustión gaseosa (4):
- Zona de entrada de aire secundario (5);
- Volumen dónde se encuentra la llama (6);
- 20 • Chimenea o zona de evacuación de los gases producto de combustión (7);
- Material poroso inerte resistente a la alta temperatura y atravesado por el flujo de gas (8).
- 25 3. Uso de material poroso inerte químicamente en calderas, quemadores u hornos, según lo descrito en las reivindicaciones 1 y 2.

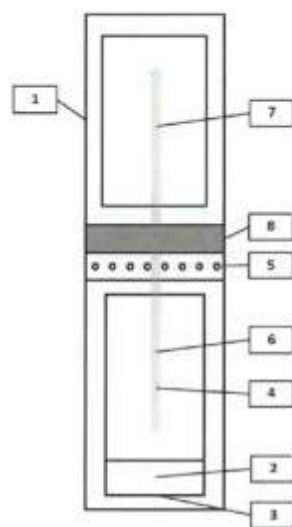


Figura 1.