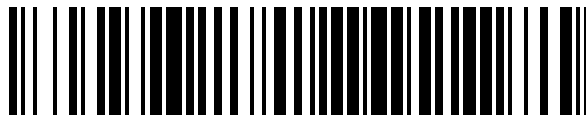


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 129 530**

21 Número de solicitud: 201400326

51 Int. Cl.:

F23C 5/00

(2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

08.04.2014

43 Fecha de publicación de la solicitud:

21.10.2014

71 Solicitantes:

ORIHUEL PONS, Juan Bautista (100.0%)
Calle San Agustin 56
03780 Pego (Alicante) ES

72 Inventor/es:

ORIHUEL PONS, Juan Bautista

74 Agente/Representante:

GÓMEZ BLANCH, Guillem

54 Título: **Quemador de biomasa sólida**

ES 1 129 530 U

DESCRIPCIÓN

Quemador de biomasa sólida Warmo Biomasa S.L.

OBJETO DE LA INVENCION

- 5 Se describe un quemador de biomasa sólida, preferiblemente pellet, que optimiza la combustión y el rendimiento de la misma, reduciendo al mínimo las emisiones de monóxido de carbono y acentuando al máximo la seguridad en la operación y la fiabilidad el uso.
- 10 El equipo consiste en un conjunto de dos cuerpos: el posterior, mecánicamente unido al equipo térmico, contiene la cámara de combustión y el anterior, articulado sobre el primero, contiene los elementos de alimentación de combustible y aire, de inicio de la ignición y control de llama. La apertura de la unión con el cuerpo posterior permite el fácil acceso a la cámara de combustión.
- 15 Los elementos que completan el sistema y posibilitan el funcionamiento del quemador son un autómata programable que utiliza la información de las señales eléctricas provenientes de una sonda de luminosidad de la cámara de combustión y unas sondas de temperatura y contenido de oxígeno procedentes de los gases de emisión así como otros sensores auxiliares para iniciar la ignición o detener el quemador y regular la aportación de pellet mediante un motor que
- 20 mueve un sinfín de transporte y la aportación de aire se regula mediante una señal analógica de control sobre el ventilador impulsor de aire del quemador.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

- 25 El pellet es un combustible de biomasa sólida que está demostrando ser muy adecuado para aplicaciones domésticas e industriales en que se requiere seguridad, rendimiento, precisión y muy baja perturbación medioambiental. La regularidad de su tamaño hace que su suministro al quemador se asemeje al de un fluido, permitiendo un funcionamiento regular y seguro frente a interrupciones provocadas por atoramientos en la alimentación. Su composición de madera pura, en que la lignina actúa de aglomerante del resto de componentes de aquella, le da una
- 30 elevada densidad, un tamaño regular que excluye tanto los fragmentos de tamaño excesivo como la pulverulencia característica del serrín. Sabido es la importancia que tales circunstancias tienen en las aplicaciones industriales en que se pretende reducir al mínimo el mantenimiento correctivo. Otro tipo de biomasa sólida utilizada alternativamente en este tipo de aplicaciones puede también consistir en astillas de madera o hueso de oliva, cascara de almendra fragmentados u otros tipos, siempre que cumplan los adecuados requisitos de pureza,
- 35 sequedad y granulometría, fijados en normativas técnicas.

- El contenido energético de dos kilogramos de pellet equivale aproximadamente a un litro de gasóleo. Su equivalente en emisión de anhídrido carbónico a la atmósfera es muy reducido,
- 40 pues el anhídrido carbónico producido por la combustión del pellet, por provenir de una fuente vegetal renovable, se considera que no aporta nuevo anhídrido carbónico a la atmósfera, considerándose como tal únicamente el correspondiente a la energía no renovable invertida en su proceso de fabricación y transporte. Esta importantísima consideración ecológica, unida a la potencialidad de producción agrícola y la estabilidad de su precio hacen prever para la biomasa
- 45 sólida un prometedor futuro y en consecuencia la necesidad social de dispositivos para su aprovechamiento energético.

- Se han desarrollado múltiples quemadores de biomasa sólida pero su funcionamiento es susceptible de múltiples mejoras. Estas se concentran en el tipo de combustión, la facilidad de
- 50 limpieza y la seguridad de operación.

La combustión del pellet es óptima cuando se aporta el necesario oxígeno para que no queden moléculas de monóxido de carbono en cantidad apreciable, por haberse combinado en forma de dióxido de carbono o anhídrido carbónico. Ello implica acoplar entre sí la aportación de combustible mediante el dispositivo de suministro y la aportación de aire mediante el ventilador impulsor. Habitualmente este ajuste se realiza mediante la temperatura del recinto como referencia, lo cual no permite un ajuste suficiente para asegurar una combustión óptima.

La facilidad de limpieza se refiere sobre todo al sistema de limpieza de residuos de ceniza. Aunque el pellet produce aproximadamente solo un 1% en peso de ceniza, esta contribuye a formar una costra sobre la parrilla y se debe extraer periódicamente. La sistemática para hacerlo adolece generalmente de diversos inconvenientes operativos.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION.

El dispositivo quemador objeto de la invención está diseñado para utilizar pellet de madera que cumpla con la normativa industrial correspondiente o bien otros tipos de biomasa sólida consistente en astillas de madera o hueso de oliva, cascara de almendra fragmentados u otros tipos, siempre que cumplan ciertos requisitos de pureza, sequedad y granulometría, fijados en las correspondiente normativas técnicas.

El citado dispositivo quemador está compuesto por una parte posterior, integrada y solidaria mecánicamente en el equipo térmico (horno, etc.) y que contiene la cámara de combustión y el catión de salida de la llama, el cual constituye un cilindro envolvente de la citada cámara de combustión, y una parte anterior, que contiene la unidad de suministro de pellet a la cámara de combustión, el ventilador de aporte de aire a la combustión (aire primario), el sensor de luminosidad de la llama y la unidad de calentamiento de aire para iniciar la combustión.

Asociado a este conjunto existe un armario eléctrico en el que se ubican el autómata programable que recibe los datos de los sensores y monitoriza el comportamiento del quemador, fundamentalmente el caudal de aportación de aire y la aportación de biomasa sólida, así como el arranque y la detención. Finalmente deben mencionarse los sensores citados, que son un sensor de luminosidad de llama, un sensor de temperatura de recinto, un sensor de temperatura de salida de humos, un sensor de contenido de oxígeno en la salida de humos (sonda lambda) y diversos sensores de seguridad.

El funcionamiento del quemador se inicia por acción de la corriente eléctrica sobre una resistencia de calentamiento o dispositivo equivalente que actúa sobre una corriente de aire que incide sobre la cámara de combustión a la que se aporta una cantidad inicial de biomasa sólida y el correspondiente caudal de aire para esta fase inicial a través del fondo de la cámara de combustión. El inicio de la ignición se detecta a través del sensor de luminosidad de llama, lo que da lugar a la transición a las condiciones de funcionamiento continuo.

En dicho régimen de funcionamiento continuo, el aire proveniente del ventilador entra también a través del fondo de la cámara de combustión, por orificios situados por encima de la bandeja parrilla, (constituyendo el formador de la llama) y por debajo de esta, (que posee a su vez perforaciones para que el aire incida por detrás de la masa en combustión).

El control de la combustión se realiza mediante un sistema de sonda lambda y dos sensores de temperatura, uno de recinto y el otro de salida de humos, que transmiten sus señales eléctricas al autómata el cual modula la aportación de aire y el suministro de biomasa sólida a la cámara de combustión. De esta manera se obtiene una combustión optimizada (máximo rendimiento energético) con una mínima generación de monóxido de carbono. En caso de funcionamiento anormal de la sonda lambda (por ejemplo por contaminación o suciedad) permite la

prosecución del funcionamiento del quemador en situación próxima a la óptima, advirtiéndolo de la avería al operador.

La parte anterior del quemador puede separarse de la posterior, en que esta la cámara de combustión solidaria al equipo térmico, para su limpieza y mantenimiento. Debe destacarse que, a diferencia de otras realizaciones industriales, la bandeja parrilla es extraída operando sobre la parte anterior del quemador, el cual se encuentra, aun en funcionamiento, a una temperatura que permite la fácil manipulación sin riesgo de quemaduras, lo cual acorta el tiempo de espera y la seguridad de operación.

Se han previsto los necesarios dispositivos para el funcionamiento seguro del dispositivo de acuerdo con las normativas de seguridad de maquinas, riesgos eléctricos y perturbaciones electromagnéticas así como, en lo que le concierne, riesgos de sobrecalentamiento de las instalaciones térmicas en las que se integre o apertura de la unión entre las partes anterior y posterior. Algunos de ellos son redundantes con los sensores de magnitudes físicas, previendo su eventual avería (termostatos de seguridad). Se debe mencionar especialmente el dispositivo de seguridad para evitar el retroceso de la llama, ubicado en la entrada de la biomasa al quemador.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS.

Figura 1: Visión de conjunto, indicando la parte posterior, la anterior, las guías de desplazamiento, el armario de control y los sensores.

Figura 2. Sección del quemador, parte anterior separada de la posterior. Visión en sección de los elementos de la parte anterior tales como ventilador, sin fin de alimentación, boca de alimentación y dispositivo anti retorno de llama, parrilla, guía de unión a parte posterior y parte posterior con cámara de combustión con dos canales prismáticos, aros de refuerzo y cañón exterior.

DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION.

En la parte anterior del quemador se realiza la alimentación de biomasa sólida (9) a través de un dispositivo anti retorno de llama (6) por un sistema de tornillo sin fin formado por un motor (7), un canal cilíndrico y un tornillo sin fin (12) que conduce la biomasa sólida hasta una puerta de entrada a la cámara de combustión (11). En la parte anterior, se encuentra el ventilador que suministra el aire de combustión (8) a través de un espacio distanciador con la cámara de combustión, (14), en donde se ubican la unidad de calentamiento inicial de aire y el sensor de presencia de llama en la inmediata cámara de combustión. La pared limitante del espacio anteriormente descrito y la cámara de combustión posee orificios para que el aire entre en la cámara de combustión. Fijada a dicha pared existe una bandeja parrilla (15) dotada de perforaciones que permiten la salida de aire desde la parte inferior. Dicha bandeja posee en su parte delantera superior una pletina limitadora del flujo de biomasa hacia adelante y una pletina que encaja con la cámara de combustión, para limitar el movimiento del aire directamente a la cámara de combustión.

La cámara de combustión está formada por un canal prismático interior (16), en cuya parte inferior posterior posee un resalte para encajar con el ya citado resalte de la bandeja parrilla y así producir la necesaria estanqueidad para evitar la pérdida de aire comburente. La citada pieza prismática interior esta circunvalada por una pieza prismática exterior, (17) que en su parte inferior está muy próxima a la interior y cuya finalidad es aportar un efecto aislante térmico y rigidizar el conjunto. Dicha pieza prismática exterior está rodeada de una serie de

aros de refuerzo (18), soldados a ella por su parte interna y por su parte externa unidos a la parte exterior cilíndrica (22); el conjunto de esos elementos permite la salida de la llama y se denomina cañón (10). El material utilizado en la cámara de combustión, incluyendo la pared que limita con la sección anterior, es acero inoxidable de alta calidad, con una baja transmisividad térmica para minimizar las pérdidas por transmisión térmica hacia la parte anterior.

La bandeja parrilla (15) posee una pletina en su parte inferior y hacia su mitad, para distribuir adecuadamente el citado aire comburente. De este modo, dicho aire comburente penetra uniformemente por su parte inferior y superior para alimentar la masa incandescente de biomasa sólida.

Para minimizar la transmisión térmica desde la parte posterior a la anterior se utiliza una junta tórica aislante (19), ubicada en la pared limitante de la parte anterior o en la de la posterior (13), capaz de soportar las altas temperaturas entre ambas. La fuerza de unión entre la parte anterior y posterior, generada por un mecanismo de cierre preferiblemente de tomillo, proporciona la presión suficiente para asegurar la estanqueidad y constituye una resistencia térmica entre la parte anterior y posterior. De este modo se consigue que el funcionamiento de los dispositivos encerrados en la parte anterior se realice a menor temperatura y que las emisiones térmicas de la parte anterior al recinto de uso (sala de máquinas, local técnico, etc.) sean menores.

Para optimizar el tiempo del mantenimiento, la parte anterior del quemador (2) puede separarse de la posterior, (1) en que esta la cámara de combustión solidaria al equipo térmico, desplazándose asimismo la parrilla, (15) la cual es solidaria a la parte anterior, formando una unidad mecánica con esta. Dicho desplazamiento perpendicular a la superficie de unión de la parte anterior y posterior, se realiza preferiblemente mediante dos raíles guía paralelos (5) ubicados en la parte superior solidarios a la parte posterior en forma de perfil rectangular con una ranura horizontal y un carro con dos rodamientos (20) unidos por un eje que es solidario a la parte posterior del quemador (21), susceptible de moverse en el interior de los perfiles citados y del que queda suspendida la parte posterior del quemador y la parrilla, solidaria a ella. El conjunto de parte anterior con su parrilla puede bascular hacia abajo, girando sobre el eje de carro, permitiendo así que la ceniza sea depositada en un recipiente al efecto. Además, la parte anterior puede rotar 360° respecto a la citada conexión al eje del carro, para facilitar cualquier operación de mantenimiento. El citado sistema puede substituir, si conviene, los perfiles que alojan rodamientos por guías igualmente perpendiculares al plano vertical y articulados a la parte anterior por casquillos cojinetes, en lugar de rodamientos. En este caso la parte anterior no puede girar según un eje horizontal, pero sí según un eje vertical.

Los sensores se ubican del siguiente modo: los de temperatura, uno en el recinto a calefactar o habitáculo, y el otro en la salida de humos; el sensor de presencia de oxígeno en la salida de humos, el sensor de presencia de llama en el cuerpo anterior del quemador, (Fig. 2, 13), como ya queda dicho. Adicionalmente se instala un termostato de seguridad en la salida de humos. Las seriales eléctricas de los sensores y las conducciones de potencia para los elementos eléctricos activos (motor alimentación, ventilador, iniciador de combustión) se dirigen (4) hacia el armario (3) en donde se encuentra el autómata de control y los correspondientes elementos de circuitería y seguridad eléctrica.

REIVINDICACIONES

1. Quemador de biomasa solida previsto para substituir a los de combustible hidrocarburo (gasóleo, etc.) en aplicaciones de calefacción y calor industrial, caracterizado por estar formado por un cuerpo anterior o de alimentación, en que se encuentra el ventilador , los sensores de presencia de llama y temperatura y otros dispositivos y el cuerpo posterior o de combustión, introducido en el dispositivo térmico consumidor de energía, en que se encuentra la cámara de combustión con el cañón de proyección de llama.
2. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado por estar dotado de un sistema de control alimentado por un sensor de presencia de llama; dos sondas de temperatura, en el recinto calefactado y en la salida de humos, así como la señal de una sonda de presencia de oxígeno (lambda) ubicada en la salida de humos de la instalación.
3. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado por un fondo anterior de la cámara de combustión y sirviendo de límite a esta, de carácter térmico refractario y dotado de orificios para la transmisión de aire.
4. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado por estar provisto de un sistema de guías correderas del cuerpo anterior respecto al cuerpo posterior y un pivote de giro, respecto al cuerpo posterior. La parrilla de combustión está unida al cuerpo anterior.
5. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado por estar dotado de una pared de retención en la salida de la biomasa hacia la cámara de combustión.
6. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado porque su parte posterior posee un canal de salida de fuego y humos con aros de conexión con la envolvente externa del citado canal.
7. Quemador de biomasa solida según reivindicación 1, caracterizado por estar dotado de una bandeja parrilla de combustión perforada y poseyendo un retén superior y dos retenes inferiores, uno en la parte posterior extrema y otro en la parte media.

Figura 1: Visión de conjunto.

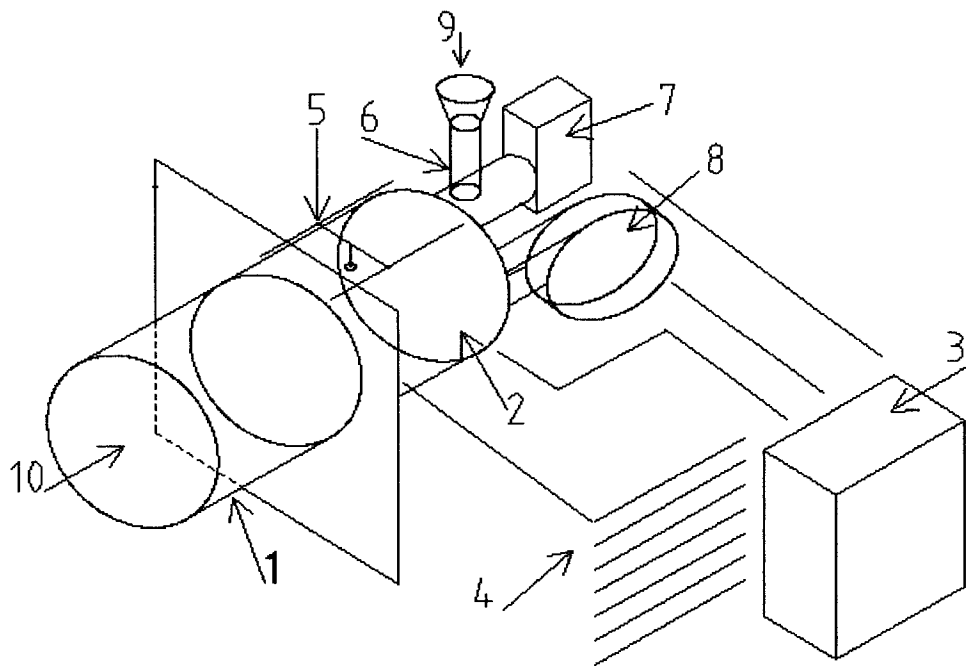


Figura 2. Sección del quemador, parte anterior separada de la posterior.

