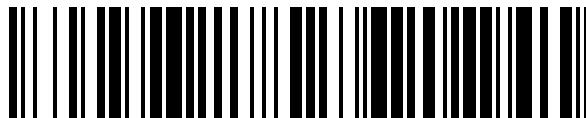


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 147 412**

21 Número de solicitud: 201531182

51 Int. Cl.:

**F23B 50/12** (2006.01)

**F23N 5/02** (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

**30.10.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**10.12.2015**

71 Solicitantes:

**ÁLVAREZ MARTÍN, Juan (100.0%)**  
**AVDA DE ELVAS S/N PETEX**  
**06006 BADAJOZ ES**

72 Inventor/es:

**ÁLVAREZ MARTÍN, Juan**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

54 Título: **DISPOSITIVO DE CONTROL DE CALDERA DE BIOMASA**

**ES 1 147 412 U**

**DISPOSITIVO DE CONTROL DE CALDERA DE BIOMASA**

**DESCRIPCIÓN**

5 **OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se enmarca dentro del campo técnico de los dispositivos de control. Más concretamente se trata de un dispositivo de control de calderas de biomasa.

10 **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Las calderas de biomasa utilizan como combustible recursos naturales como por ejemplo astillas, huesos de aceitunas, cáscaras de frutos secos, pellets, etc. Al quemar dichos combustibles se obtiene energía calorífica con la que se calienta agua. El agua que se va a calentar entra en la caldera a una determinada temperatura y sale ya caliente, a una temperatura mayor. Posteriormente, con la ayuda de una bomba de impulsión el agua se redirige hacia la zona del circuito que se quiera calentar.

Por ejemplo, en el caso de que la caldera de biomasa esté integrada en la instalación de calefacción de una casa, el agua calentada se dirige hacia la habitación o las habitaciones que se quiera calentar. En dichas habitaciones generalmente se encuentran radiadores, suelo radiante, etc.

Las calderas de biomasa comprenden un silo para almacenamiento del combustible. Dicho silo debe estar dispuesto cerca de la caldera propiamente dicha. El combustible es transportado desde el silo a la caldera mediante, por ejemplo, un alimentador de tornillo sinfín.

**DESCRIPCION DE LA INVENCION**

30

La presente invención propone un dispositivo de control de calderas de biomasa. La ventaja más importante que aporta el dispositivo es que permite mejorar el rendimiento de las calderas de biomasa en las que se utiliza.

El dispositivo de control está configurado para ser empleado en un circuito que comprende al menos un conducto por el que pasa agua que va a ser calentado en la caldera, y un silo en el que se introduce la biomasa que se va a quemar.

5

El dispositivo de control de la presente invención permite actuar sobre la calidad del biocombustible sólido. En el caso de los silos que comprenden o pueden comprender un equipo para el secado de la biomasa en caso de humedad relativa alta. Dicha humedad relativa alta se puede detectar mediante un sensor terminal destinado a introducirse en el propio silo.

10

En algunos casos las temperaturas de impulsión y retorno de las tuberías por las que circula el agua que se va a calentar en la caldera, están determinadas por tablas de referencias de los fabricantes. En algunos casos, el caudal de la bomba también viene determinado por dichas tablas de referencias. Esto ocurre generalmente cuando en el circuito se dispone de una bomba de impulsión antigua.

15

En otro ejemplo de realización, cuando se emplean bombas de impulsión modernas, éstas suelen comprender un variador de frecuencia. Esto permite enviar el valor instantáneo de caudal de agua impulsado al dispositivo de control.

20

El dispositivo de control comprende una pluralidad de entradas a través de las que recibe los datos previamente descritos. Así pues, algunos de los datos necesarios para determinar el rendimiento de la caldera pueden introducirse de forma manual o automática.

25

Los datos necesarios para el cálculo del rendimiento de la caldera son la temperatura del agua a la entrada de la caldera, la temperatura del agua a la salida de la caldera, el caudal de agua impulsado por la bomba, la cantidad de biomasa utilizada, el calor específico del agua y el poder calorífico del combustible.

30

La fórmula que emplea el dispositivo de control para el cálculo del rendimiento de la caldera es la siguiente:

$$\eta = \frac{m \cdot C_p \cdot \Delta T}{Q_{comb} \cdot PCI}$$

Donde:

$m$ = caudal de la bomba de impulsión (Kg/h)

5  $\Delta T = T_{salida} - T_{entrada}$

$C_p$ = calor específico del agua (1Kcal/Kg\*C°)

$Q_{comb}$ = cantidad de combustible (Kg)

$PCI$ =poder calorífico del combustible (Kcal/Kg)

10 El poder calorífico del biocombustible, que en una realización preferente son astillas, depende de la humedad de éste en el silo. Por lo tanto, en caso de detectarse que el rendimiento de la caldera está siendo bajo o no lo suficientemente alto, puede ser necesario disminuir la humedad del biocombustible.

15 El porcentaje de humedad es fundamental para el correcto funcionamiento de la calera ya que una humedad inadecuada produce ineficiencia técnica y emisiones. En una realización preferente el combustible que se emplean son astillas. El poder calorífico de éstas depende linealmente de la humedad. Dicha humedad depende de la especie, del tamaño de la madera (diferencia entre albura y duramen) y de las condiciones y el tiempo  
20 de almacenamiento.

Para conseguirlo, en un ejemplo de realización, el dispositivo de control de calderas de biomasa comprende una salida con una señal de activación configurada para actuar sobre un ventilador dispuesto en el silo. De esta forma, cuando el dispositivo de  
25 control detecta que el rendimiento de la caldera es bajo, se activa un ventilador en el silo para secar más el biocombustible y aumentar su poder calorífico.

Esto permite mejorar el rendimiento de la caldera de una forma sencilla, rápida y cómoda. Además el dispositivo de control de calderas de biomasa propuesto puede  
30 ser empleado por instaladores, administraciones públicas de Empresas de Servicios Energéticos, comunidades de propietarios, etc.

Además de poder ser empleado por dichos grandes consumidores de energía térmica hidráulica, se puede utilizar por los propios instaladores de calderas de biomasa en las operaciones de mantenimiento de éstas. En función de los valores obtenidos a la salida del dispositivo de control un operario tiene información sobre el rendimiento de la caldera y puede determinar si ésta está funcionando correctamente o no.

La gran ventaja de la presente invención es que el dispositivo de control puede ser empleado en cualquier tipo de caldera, incluso en las que ya están instaladas y en uso.

### **DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

Figura 1.- Muestra una vista de una caldera de biomasa con silo y del dispositivo de control con sus entradas y salidas.

### **REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION**

A continuación se describe, con ayuda de la figura 1, un ejemplo de realización de la presente invención.

El dispositivo de control de caldera de biomasa está configurado para ser empleado en una instalación que consta de un circuito con al menos una caldera (1) con una entrada (15) y una salida (16), parcialmente dispuesto en el interior de la caldera (1) por el que pasa un caudal de agua que va a ser calentada y en el que se encuentra una bomba de impulsión (14), y un silo (2) en el que se introduce un combustible de biomasa que se va a quemar en la caldera (1).

En la figura 1 se ha representado el dispositivo de control con sus correspondientes entradas y salidas conectadas a los respectivos elementos del circuito con la caldera (1), el silo (2), el conducto (3) para el agua que se va a calentar y la bomba de impulsión (14) dispuesta en el conducto (3).

Como se ha descrito previamente, los datos necesarios para determinar el rendimiento de una caldera de biomasa son la temperatura del agua a la entrada y a la salida de la caldera, el caudal de agua, el poder calorífico del combustible empleado y la cantidad de combustible.

Para ello el dispositivo comprende al menos una unidad de control (4) con al menos una primera entrada (5) de temperatura del agua a la entrada de la caldera y una segunda entrada (6) de temperatura del agua a la salida de la caldera. Estos valores permiten realizar el cálculo de incremento de temperatura del agua cuando atraviesa la caldera (1).

Asimismo la unidad de control (4) del dispositivo de control comprende una tercera entrada (7) de humedad del combustible que hay en el silo (2), una cuarta entrada (8) de caudal de agua impulsado en la bomba de impulsión (14) y una quinta entrada (9) de cantidad de combustible. La tercera entrada (7) que indica la de humedad del combustible que hay en el silo (2) permite determinar el poder calorífico del combustible.

La unidad de control (4) comprende al menos una primera salida (10) con una señal de eficiencia de la caldera.

Una vez determinado el rendimiento de la caldera, en un ejemplo de realización el dispositivo de control permite aumentar dicho rendimiento. Para ello la unidad de control (4) del dispositivo de control comprende adicionalmente una segunda salida (11) con una señal de activación configurada para actuar sobre un ventilador (12) dispuesto en el silo (2). El ventilador (12) dispuesto en el silo (2) permite secar el biocombustible que está almacenado en el silo (2) para aumentar poder calorífico del

biocombustible.

5 En un ejemplo preferente de realización dicho ventilador (12) es preferente un aerotermo, que es una combinación de ventilador y batería como en los radiadores de los vehículos. En este caso se emplea el agua precalentada en el circuito de calefacción que es recirculada por una bomba. De esta forma cuando se activa se emite aire caliente.

10 En otro ejemplo de realización el dispositivo de control comprende una pantalla (13) conectada a la primera salida (10) con una señal de la eficiencia de la caldera. En otras realizaciones la primera salida (10) con una señal de la eficiencia de la caldera podría estar conectada a un dispositivo externo, como por ejemplo un ordenador, un teléfono móvil, etc. Esta conexión puede hacerse por ejemplo mediante internet, Bluetooth®, etc.

15 El dispositivo de control de la presente invención podría emplearse también en enfriadoras de geotermia o de aerotermia de alto rendimiento con enfriadoras de compresores tradicionales. En este caso concreto de las enfriadoras, se mide el consumo eléctrico mediante analizadores de red instalados en el circuito que alimenta la enfriadora. Esto permite obtener su rendimiento instantáneo continuamente por  
20 método indirecto.

**REIVINDICACIONES**

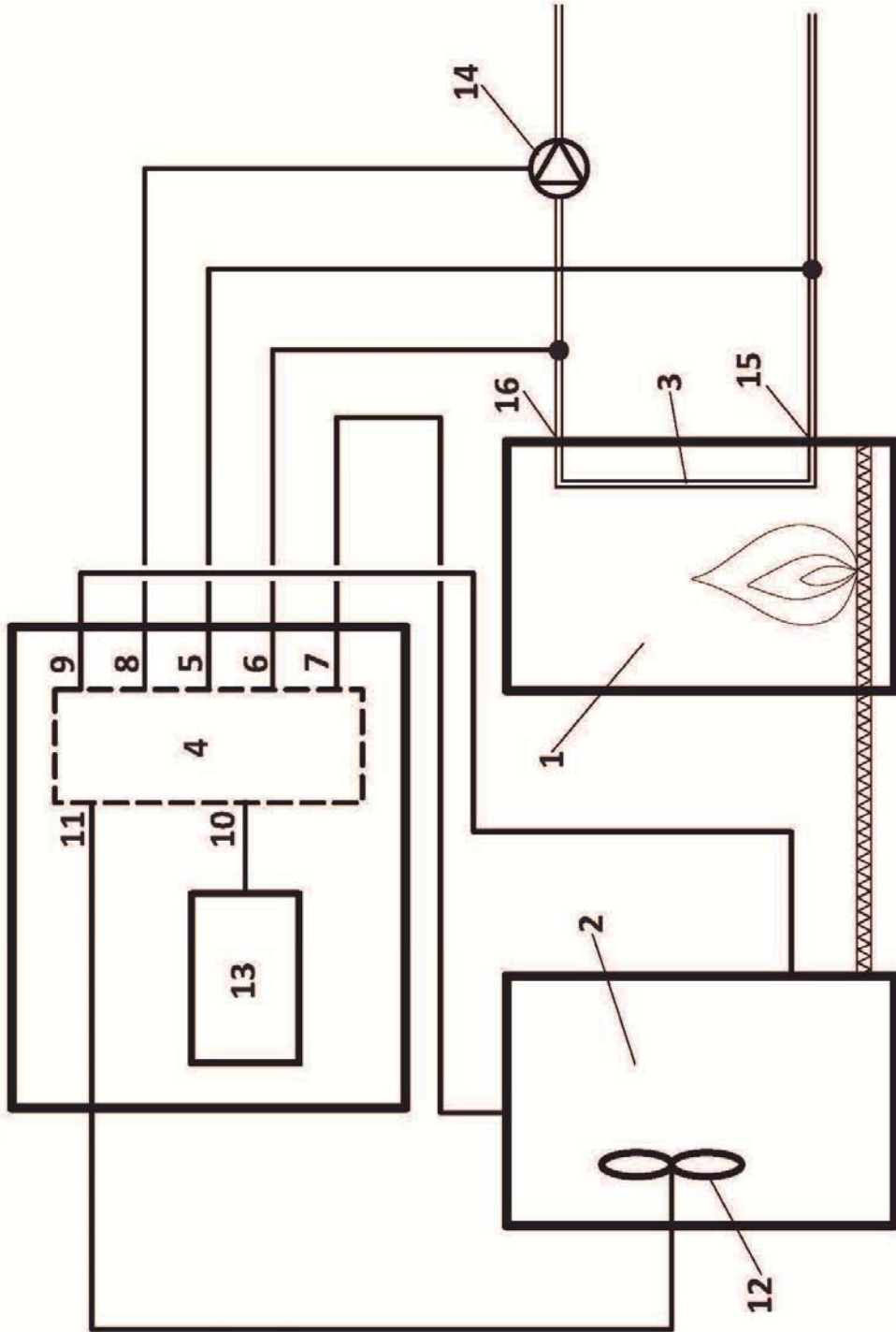
1.- Dispositivo de control de caldera de biomasa configurado para ser empleado en una instalación que consta de un circuito que comprende una caldera (1) con una  
5 entrada (15) y una salida (16), al menos un conducto (3) parcialmente dispuesto en el interior de la caldera (1) por el que pasa un caudal de agua que va a ser calentada y en el que se encuentra una bomba de impulsión (14), y un silo (2) en el que se introduce un combustible de biomasa que se va a quemar en la caldera (1), y el dispositivo está caracterizado por que comprende una unidad de control (4) con al  
10 menos:

- una primera entrada (5) de temperatura del agua a la entrada de la caldera (15),
- una segunda entrada (6) de temperatura del agua a la salida de la caldera (16),
- una tercera entrada de humedad (7) del combustible que hay en el silo (2),
- una cuarta entrada (8) de caudal de agua impulsado en la bomba de impulsión (14),  
15 -una quinta entrada (9) de cantidad de combustible,
- una primera salida (10) con una señal de eficiencia de la caldera.

2.- Dispositivo de control de caldera de biomasa según la reivindicación 1 caracterizado por que la unidad de control (4) comprende adicionalmente una segunda  
20 salida (11) con una señal de activación configurada para actuar sobre un ventilador (12) dispuesto en el silo (2).

3.- Dispositivo de control de caldera de biomasa según la reivindicación 1 caracterizado por que comprende una pantalla (13) conectada a la salida con una  
25 señal de la eficiencia de la caldera (10).





**FIG. 1**