

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 796**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12 (2006.01)

F23N 5/24 (2006.01)

H03K 3/57 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2016 E 16171258 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 3106753**

54 Título: **Monitorización de llama**

30 Prioridad:

09.06.2015 DE 102015210507

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

07.05.2019

73 Titular/es:

**VAILLANT GMBH (100.0%)
Berghauser Strasse 40
42859 Remscheid, DE**

72 Inventor/es:

**MAASS, ANDRE;
DREDEN, TIM CHRISTOPHER VON y
WÖFL, CARSTEN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 711 796 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

Monitorización de llama

La invención se refiere a una monitorización de llama, en especial para calentadores de aceite o de gas combustible.

5 En los calentadores de aceite o gas, para el funcionamiento de los aparatos no solo se requiere aceite o gas combustible, sino también corriente eléctrica. El consumo de electricidad afecta a la eficiencia global de los aparatos. En consecuencia, la evaluación de los aparatos es peor cuanto más energía eléctrica consumen.

10 En el servicio de los aparatos se ha de distinguir entre el servicio de calefacción y el modo en espera (*standby*). De acuerdo con el estado actual de la técnica, en el modo en espera muchos componentes que no son necesarios en este modo consumen energía eléctrica. Éstos incluyen, entre otros, la monitorización de llama, que únicamente sirve para comprobar la presencia de una llama en el modo de calefacción y en caso dado cerrar la alimentación de gas combustible o de aceite. En la monitorización de llama se aprovecha la conductividad eléctrica de una llama. La llama ioniza la materia entre los electrodos, y la materia ionizada se comporta como un diodo y solo permite un flujo de corriente en un sentido. En caso de presencia de una llama, se cierra un circuito eléctrico. Por el contrario, si no hay ninguna llama presente, el circuito eléctrico está abierto y no se reconoce ningún flujo de corriente.

15 Si se aplica una tensión alterna a la llama, su valor medio es cero. Mediante el efecto de diodo se conduce únicamente un lado de onda, de modo que el valor medio es diferente de cero.

De acuerdo con el estado actual de la técnica, la monitorización de llama también consume energía eléctrica en el modo de espera. En el modo de espera, el circuito de detección de llama requiere aproximadamente 0,5 W de energía eléctrica de *standby*. Esta energía se puede ahorrar, ya que en *standby* la válvula de gas está cerrada.

20 El documento US2007/0188971 A1 da a conocer una monitorización de llama de acuerdo con el estado actual de la técnica.

Por lo tanto, la invención tiene por objetivo desconectar la electrónica de control de una Unidad de Gestión de Caldera (*Boiler Management Unit* - BMU) en el modo de espera y asegurar que vuelva a estar completamente funcional inmediatamente después de finalizar el modo de espera.

25 Este objetivo se logra mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 1 o mediante un procedimiento con las características indicadas en la reivindicación 7.

De las características indicadas en las reivindicaciones subordinadas se desprenden configuraciones ventajosas.

Si la comprobación ha sido positiva, en primer lugar se analiza la señal del electrodo de monitorización de llama.

30 Antes de una puesta en marcha del quemador no debe haber ningún flujo de corriente entre el electrodo de monitorización de llama y la tierra. Sin embargo, si, antes de una puesta en marcha de un quemador conectado con la monitorización de llama, la señal del electrodo de monitorización de llama ya es mayor que un valor umbral positivo o negativo predeterminado (ruido de fondo del circuito), debe haber un error, de modo que se impide la puesta en marcha del quemador.

35 Si la señal del electrodo de monitorización de llama ya fluctúa fuera de un rango predeterminado del ruido de fondo del circuito antes de una puesta en marcha de un quemador conectado con la monitorización de llama, también ha de haber un error y se impide la puesta en marcha del quemador.

Por el contrario, si, antes de una puesta en marcha de un quemador conectado con la monitorización de llama, la señal del electrodo de monitorización de llama es menor que un valor umbral predeterminado, el estado es adecuado y la monitorización de llama está en modo de espera.

40 En este caso, si se produce una demanda de calor se pueden desbloquear un encendido y una válvula de aceite o gas para una puesta en marcha del quemador.

45 En el procedimiento para desconectar la monitorización de llama se registra la señal del electrodo de monitorización de llama. Si ésta está por debajo de un valor umbral predeterminado, ello es una indicación de que no existe llama. Además, si una válvula de gas de un quemador conectado con la monitorización de la llama está cerrada y no existe ninguna demanda de calor, la monitorización de llama se desconecta a través del primer interruptor para no consumir energía eléctrica en el modo de espera.

La invención se explica a continuación con referencia a las figuras. En este contexto

la Figura 1 muestra un circuito para la realización de la invención,

la Figura 2 muestra la curva de tensión medida al conectar el circuito de detección de llama.

La Figura 1 muestra un circuito electrónico que es adecuado para la monitorización de la señal de ionización. El principio fundamental del monitor de llama se basa en un transductor elevador. En este contexto, una tensión pequeña, por ejemplo de 24 V, se transforma a través de un transductor elevador a una tensión mayor, de aproximadamente 200 V.

5 Un transformador 3 está conectado por el lado primario con una fuente de tensión 1 a través de una línea 13 de entrada, en la que se encuentra un primer interruptor 2 para una conexión y desconexión del circuito asistida por *software*, y a tierra a través de un segundo interruptor 4. Una unidad 5 de control y detección de llama acciona el segundo interruptor 4 a través de una señal PWM (Modulada por Ancho de Pulsos); por lo tanto, el transformador 3 es sometido a corriente de forma pulsátil (conexión y desconexión). Por lo tanto, una corriente puede fluir desde la
10 fuente de tensión 1 a través del primer interruptor 2 y la línea 13 de entrada hasta el transformador 3, y continuar después a través del segundo interruptor 4 pulsado. De este modo se genera un campo magnético pulsante en el transformador 3. Este campo magnético pulsante induce un campo alternante en el transformador 3. A través de este campo alternante se genera en el lado secundario, en el lado de salida del transformador 3, una tensión alterna en una línea 14 de salida. Además, el transformador 3 está conectado a tierra en el lado secundario. El
15 transformador 3 está construido de tal modo que la salida del transformador 3 genera una tensión en la salida de la línea 14 de salida más alta que la tensión con la que es alimentado por medio de la fuente de tensión 1. Esta tensión alterna se transmite a un electrodo de monitorización de llama Ioni 15 a través de dos impedancias de protección (primera resistencia 6 y primer condensador 7) y a través de una línea 17 de monitorización de llama. El electrodo de monitorización de llama Ioni 15 se dispone en un quemador en una posición en la que se encuentra una llama en caso de presencia de la misma, de modo que el electrodo de monitorización de llama Ioni 15 puede detectar un flujo de corriente hacia tierra en la llama conductora eléctrica.

A través de una salida Ioni_voltage 16 se evalúa si el transductor elevador funciona y está estabilizado. Para ello, a partir de la tensión en la línea 14 en la salida del transformador 3 se transmite corriente a un segundo condensador 10 a través de un diodo 8 y una segunda resistencia 9. Si el transductor elevador se conecta a través del primer
25 interruptor 2, el segundo condensador 10 se carga tal como está representado en la Figura 2. Entre la segunda resistencia 9 y el segundo condensador 10 hay una conexión que conduce a la salida Ioni_voltage 16 a través de una tercera resistencia 11. Una cuarta resistencia 12 paralela a la salida Ioni_voltage 16 constituye junto con la tercera resistencia 11 un divisor de tensión.

La tensión en el segundo condensador 10 sale a través del divisor de tensión por la tercera resistencia 11 y la cuarta
30 resistencia 12 en la salida Ioni_voltage 16. Esta señal puede ser evaluada con un transductor analógico por un controlador, no representado. Si la tensión ya no varía (U_{constant}) y se ha alcanzado una tensión mínima U_{min} , se considera que el transductor elevador y el monitor de llama están estabilizados. En este contexto, en el estado de servicio adecuado se ha de haber superado una tensión mínima U_{min} .

Para garantizar un reinicio seguro de la detección de llama en *hardware* y *software*, el consumo de corriente del
35 circuito de detección de llama se monitoriza con ayuda de la tensión de ionización aplicada por el circuito tal como se describe más arriba. En este contexto se comprueba la tensión absoluta, así como la estabilidad de la señal.

Si está garantizado el funcionamiento seguro del circuito de detección de llama, lo que se reconoce por medio de la superación de la tensión mínima U_{min} en la salida 16 Ioni_voltage y el cumplimiento de una fluctuación máxima de la tensión, la detección de llama en el electrodo de monitorización de la llama Ioni 15 se inicia mediante *software*.

40 Si no se puede detectar una señal estable en el electrodo de monitorización de llama Ioni 15 o si se detecta una llama permanentemente a pesar de que la válvula de gas esté cerrada, el *hardware* de detección de llama está defectuoso y el aparato se bloquea.

Si no se detecta una llama en el electrodo de monitorización de llama Ioni 15, lo cual se reconoce por el hecho de
45 que no está aplicada una tensión mínima, está establecido un estado definido y seguro, y el encendido, no representado, y la válvula de gas, tampoco representada, se pueden desbloquear.

Con este fin, en los quemadores de tiro forzado, de forma conocida en sí el ventilador se pone en marcha a una
50 velocidad predeterminada, después se conecta el encendido y a continuación se abre la válvula de gas de forma definida. Después de un encendido satisfactorio, mediante el electrodo de monitorización de llama Ioni 15 se detecta que la llama - tal como se ha descrito más arriba - cierra un circuito eléctrico. A continuación, la válvula de gas permanece abierta durante la demanda de calor.

En cambio, si no se puede detectar una señal estable mediante el electrodo de monitorización de llama Ioni 15 o si se detecta una llama permanentemente a pesar de que la válvula de gas esté cerrada, el *hardware* de detección de llama está defectuoso y el aparato se bloquea.

55 Mediante este procedimiento también se puede comprobar el funcionamiento del monitor de llama, lo que es importante para la seguridad.

- 5 Para desconectar la detección de llama en el modo de espera se puede desactivar la detección de llama en el *software*. El modo de espera se produce cuando no hay ninguna demanda de calor y se ha completado con éxito una prueba de desconexión de la válvula de gas importante para la seguridad. Antes de la desconexión del *hardware* de detección de llama se ha de asegurar que no hay llama cuando la válvula de gas está cerrada, lo que se reconoce por medio de una aplicación de corriente correspondiente a la válvula. Esto se determina mediante el electrodo de monitorización de llama Ioni 15; si éste no detecta ninguna señal o si su señal está en el rango de un ruido de fondo, no hay ninguna llama presente. Si no existe demanda de calor, la válvula de gas está cerrada y no se detecta ninguna llama, la monitorización de llama se puede desconectar por medio del primer interruptor 2. Además se bloquean el encendido y la válvula de gas.
- 10 Si después se registra de nuevo una demanda de calor, en primer lugar, antes de una puesta en marcha del quemador, se ha de reactivar y comprobar la detección de la llama del modo arriba descrito.
- 15 En los quemadores, los módulos electrónicos relevantes para la seguridad deben ser revisados para detectar cortocircuitos e interrupciones en el nivel de los componentes. En este contexto no se debe producir ninguna situación peligrosa. En el procedimiento según invención, en caso de un error de este tipo (cortocircuito e interrupción) la señal en la salida 16 Ioni_voltage no aumentaría; más bien, la señal de salida tendría alrededor de 0 V.

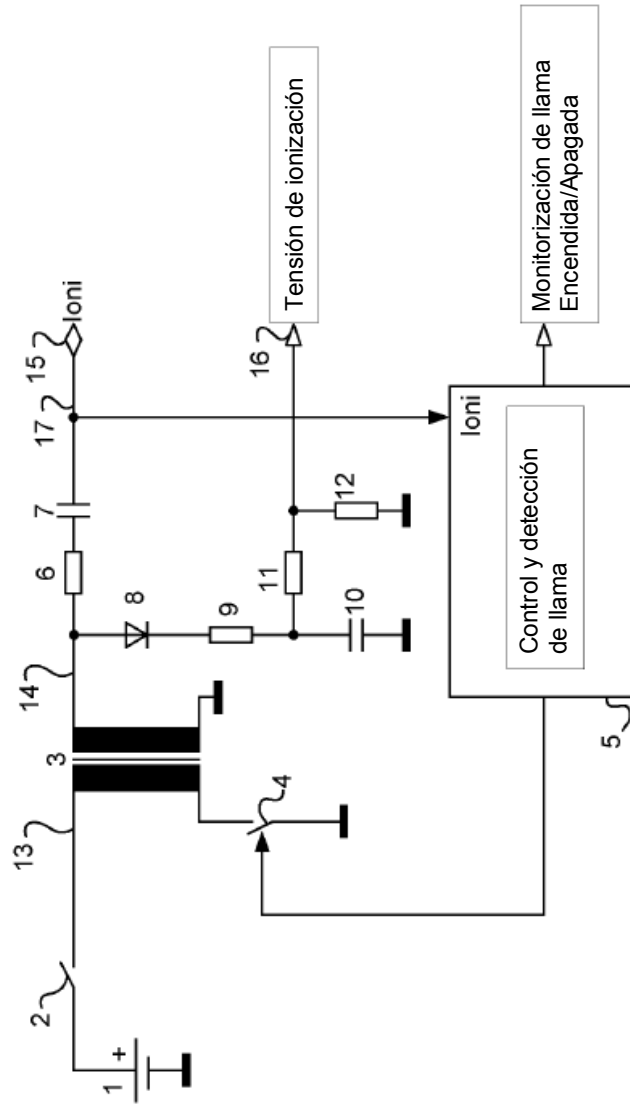
Listado de referencias numéricas

- 1 Fuente de tensión
- 2 Primer interruptor
- 20 3 Transformador
- 4 Segundo interruptor
- 5 Unidad de control y detección de llama
- 6 Primera resistencia
- 7 Primer condensador
- 25 8 Diodo
- 9 Segunda resistencia
- 10 Segundo condensador
- 11 Tercera resistencia
- 12 Cuarta resistencia
- 30 13 Línea de entrada
- 14 Línea de salida
- 15 Electrodo de monitorización de llama Ioni
- 16 Salida Ioni_voltage
- 17 Línea de monitorización de llama
- 35

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama con una fuente de tensión (1), que está conectada con un transformador (3) por el lado primario a través de una línea de entrada (13) en la que se encuentra un primer interruptor (2) asistido por *software* para conectar y desconectar el circuito, estando el transformador (3) también conectado a tierra por el lado primario a través de un segundo interruptor (4), estando el segundo interruptor (4) conectado con una unidad (5) de control y detección de llama, estando el transformador (3) conectado por el lado secundario por una parte a tierra y por otra parte con una línea de salida (14), estando la línea de salida (14) conectada con un electrodo de monitorización de llama Ioni (15) a través de una línea (17) de monitorización de llama, estando la línea de salida (14) conectada además con una salida Ioni_voltage (16) mediante la inclusión de al menos un divisor de tensión (11, 12),
- caracterizado por que**, después del accionamiento del primer interruptor (2), la unidad (5) de control y detección de llama conecta y desconecta el segundo interruptor (4) de forma pulsátil, evaluándose la señal en la salida Ioni_voltage (16), y concluyéndose que existe un estado de servicio adecuado si la señal permanece constante en la salida Ioni_voltage (16) o solo fluctúa dentro de un rango predeterminado y al mismo tiempo se supera una tensión mínima U_{\min} predeterminada.
2. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 1,
- caracterizado por que** a continuación se analiza la señal del electrodo de monitorización de llama Ioni (15).
3. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 2,
- caracterizado por que**, si la señal del electrodo de monitorización de llama Ioni (15) es mayor que un valor umbral predeterminado, se reconoce un error y se impide la puesta en marcha de un quemador conectado con la monitorización de llama.
4. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 2,
- caracterizado por que**, si la señal del electrodo de monitorización de llama Ioni (15) fluctúa fuera de un rango predeterminado, se reconoce un error y se impide la puesta en marcha de un quemador conectado con la monitorización de llama.
5. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 2,
- caracterizado por que**, si la señal del electrodo de monitorización de llama Ioni (15) es menor que un valor umbral predeterminado, se reconoce un estado adecuado y la monitorización de llama está en modo de espera.
6. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 5,
- caracterizado por que**, en caso de una demanda de calor se pueden desbloquear un encendido y una válvula de aceite o gas.
7. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama con una fuente de tensión (1), que está conectada con un transformador (3) por el lado primario a través de una línea de entrada (13) en la que se encuentra un primer interruptor (2) asistido por *software* para conectar y desconectar el circuito, estando el transformador (3) también conectado a tierra por el lado primario a través de un segundo interruptor (4), estando el segundo interruptor (4) conectado con una unidad (5) de control y detección de llama, estando el transformador (3) conectado por el lado secundario por una parte a tierra y por otra parte con una línea de salida (14), estando la línea de salida (14) conectada con un electrodo de monitorización de llama Ioni (15) a través de una línea (17) de monitorización de llama, estando la línea de salida (14) conectada además con una salida Ioni_voltage (16) mediante la inclusión de al menos un divisor de tensión (11, 12),
- caracterizado por que**, si la señal del electrodo de monitorización de llama Ioni (15) está por debajo de un valor umbral predeterminado, una válvula de gas de un quemador conectado con la monitorización de la llama está cerrada y no existe ninguna demanda de calor, la monitorización de llama se desconecta a través del primer interruptor (2).
8. Procedimiento para conectar y comprobar una monitorización de llama según la reivindicación 7,
- caracterizado por que** el encendido y/o la válvula de gas de un quemador conectado con la monitorización de llama se bloquean.

Fig 1



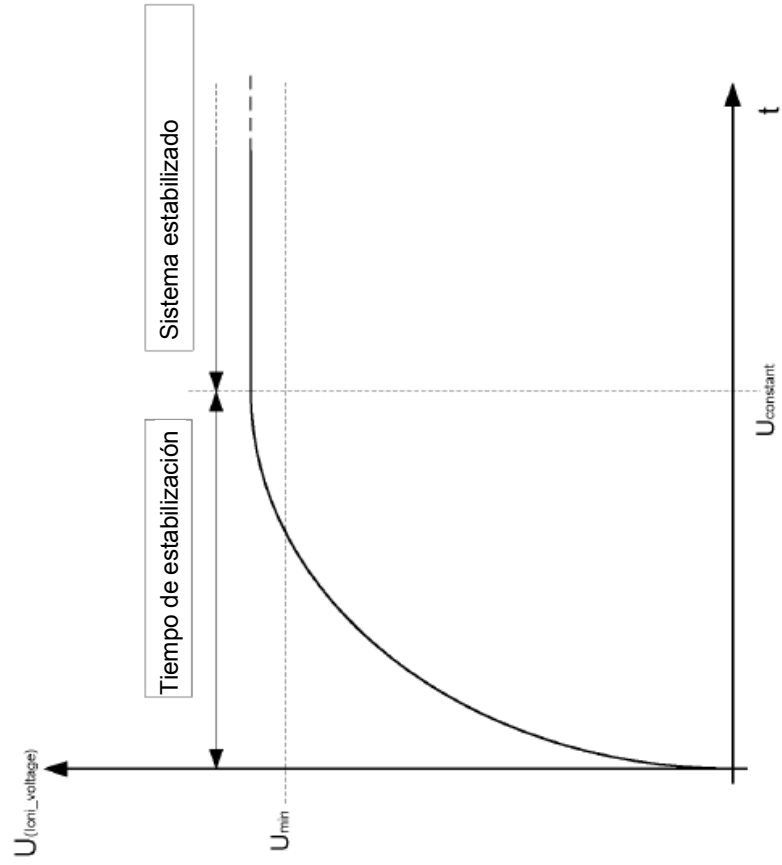


Fig 2