

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 128**

51 Int. Cl.:

F23N 5/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.03.2011** **E 11156892 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2495496**

54 Título: **Instalación de quemador**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.05.2015

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE

72 Inventor/es:

HANGAUER, WILFRIED, DR.;
LOCHSCHMIED, RAINER, DR. y
SCHMID, VOLKER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 536 128 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

Instalación de quemador

La invención se refiere a una instalación de quemador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, tal como se conoce por el documento EP-A1-1 460 338.

- 5 Para poder corregir influencias perturbadoras exteriores de la calidad del combustible, temperatura o oscilaciones de presión sobre la calidad de la combustión, puede regularse la relación de aire con respecto a combustible, la denominada razón de aire λ . Una estructura correspondiente se denomina también interconexión combustible-aire. Un sensor especialmente económico para registrar la razón de aire es el electrodo de ionización. Con una tensión alterna aplicada, fluye a través de electrodo y llama una corriente de ionización, que se regula a un valor teórico predeterminado en función de la potencia respectiva del quemador. Con una disposición de este tipo puede regularse la razón de aire, dado que la corriente de ionización depende de la razón de aire en el punto de potencia respectivo. La tensión alterna se regula por medio de un regulador de tensión a un valor teórico de tensión.

- 10 Un procesamiento de señales para una instalación de quemador del tipo mencionado al principio se indica en el documento DE-C2-19632983. En el mismo se menciona una interconexión combustible-aire con un circuito de registro de señales de acuerdo con el documento DE-A1-4433425, en la que será necesario un circuito de compensación adicional para la tensión alterna conectada al electrodo de ionización. Esta tensión alterna debería mantenerse siempre a una magnitud constante, o medirse y compensarse mediante cálculo. La generación de una tensión alterna de magnitud constante será costosa desde el punto de vista de la técnica de circuitos y requerirá además, incluso en el caso del uso del circuito de regulación como un circuito digital que trabaja con microprocesador, la digitalización de la señal generada de manera analógica en primer lugar para poder procesarla. Por esto en el documento DE-C2-19632983 se propone otra solución.

Un regulador de tensión alterna con una regulación a un valor efectivo constante se conoce por ejemplo por el documento DE-A1-10021399. El ajuste de la tensión alterna tiene lugar mediante un control de entrada de fase controlado, que está realizado en forma de un circuito regulador cerrado.

- 25 Por el documento EP-A1-2154430 se conoce un amplificador de llama para registrar la corriente de ionización con un electrodo de ionización dispuesto en la zona de llama de un quemador de gas, que está conectado a una tensión alterna suministrada por un circuito secundario de un transformador. El circuito secundario está separado del circuito primario de manera galvánica. En el circuito secundario fluye una corriente de ionización con una parte de corriente continua provocada por la llama hasta un amplificador. La corriente continua fluye a través de la fuente de tensión alterna hasta el electrodo de ionización y forma con la llama un circuito de corriente cerrado. El circuito de procesamiento de señales indica un parámetro de regulación dependiente de la corriente de ionización en un dispositivo de regulación, que compara este valor real con un valor teórico. En función de esto, el equipo de regulación genera las señales de ajuste para los elementos de ajuste, por ejemplo para un soplete con el que puede ajustarse la cantidad de aire y para una válvula de gas con la que puede ajustarse la cantidad de gas para la combustión. No se propone corregir la tensión alterna aplicada en el electrodo de ionización a consecuencia de perturbaciones de red. Así mismo menos se indica que algunos componentes, en particular el transformador, presentan tolerancias significativas y por lo tanto aparecen errores de medición sistemáticos, que tienen como consecuencia la varianza sistemática del valor λ regulado.

- 40 Por el documento WO-A1-2009/110015 se conoce un procedimiento para la monitorización de una llama, con el que pueden ajustarse y compensarse elementos parasitarios que aparecen durante el funcionamiento. Con ello se controla una fuente de tensión alterna debido a la corriente de ionización medida de modo que se genera una señal de tensión alterna con factor de utilización muy diferente entre amplitud positiva y negativa con diferentes valores de amplitud, que se conecta al electrodo de ionización. En el documento WO-A1-2009/110015 se propone también que altas tensiones alternas en el electrodo de ionización y la llama y por lo tanto también altas amplitudes de la fuente de tensión alterna provocan una menor dependencia de la señal de ionización de capas que pueden formarse sobre quemador y electrodo de ionización. Debido al comportamiento no lineal de la llama es desfavorable, en el caso de las altas tensiones alternas pretendidas, una compensación lineal propuesta de acuerdo con el documento DE-C2-19632983. La tensión alterna aplicada debe ser suficientemente exacta para eliminar errores sistemáticos por variaciones de componentes.

- 50 La invención se basa en el objetivo de proponer una regulación de la tensión alterna a un valor teórico de tensión prefijable, con el que pueda mantenerse suficientemente constante, en el caso de una regulación de la interconexión combustible-aire, de manera económica, sencilla y fiable, la tensión alterna usada para la medición de una corriente de ionización.

- 55 El objetivo se resuelve mediante las características de la reivindicación 1. A este respecto un medidor de tensión está conectado en paralelo a un circuito en serie en la sucesión del electrodo de ionización, la zona de llama, el

quemador y la entrada de un amplificador de corriente de ionización. La entrada del amplificador de corriente de ionización está conectada a este respecto en una conexión a la masa del quemador. Esto permite una fuente de alimentación común con otros componentes de conexión activos para el amplificador de corriente de ionización. La otra conexión, a través del amplificador de corriente de ionización se sitúa prácticamente al potencial de la masa del quemador y está conectada con la fuente de tensión alterna.

En sucesión alternativa, en la que la entrada del amplificador de corriente de ionización está conectada a una conexión con el electrodo de ionización, sería necesaria para el amplificador de corriente de ionización una alimentación especial, puesto es ventajoso que componentes de circuito activos tal como el dispositivo de ajuste y los accionadores se encuentren así mismo con el quemador puesto a masa. Esto mismo es válido en cierto modo en el caso de una conexión indirecta del amplificador de ionización con el quemador a través de una resistencia limitadora.

En el documento DE-A1-4433425 se describe una alternativa atractiva a primera vista, de conectar en concreto el amplificador de corriente de ionización en paralelo al recorrido desde el electrodo de ionización, la zona de llama y el quemador. Tal como se describe en el mismo, una conexión de la entrada del amplificador de ionización así como el compuesto para la fuente de tensión alterna puede ponerse a masa del quemador sin problemas. Para otros bloques de conexión activos del circuito de regulación de tensión puede seleccionarse a este respecto así mismo fácilmente la masa del quemador como potencial de referencia, por lo que podría usarse una fuente de alimentación común para todos. Una disposición de este tipo reduce en cambio la tensión a lo largo del electrodo de ionización a través de una resistencia de medición conectada en paralelo a la llama en función de la corriente de ionización. Con la disposición de conexión de acuerdo con la invención se aplica por el contrario siempre la máxima tensión estable posible a través del electrodo de ionización, lo que repercute favorablemente en particular en altas resistencias de llama o también en el caso de recubrimientos sobre quemador y electrodo de ionización.

Al medidor de tensión está unido según la invención el regulador de tensión. El regulador de tensión obtiene adicionalmente una señal de valor teórico y su salida está conectada a la fuente de tensión alterna, estableciéndose la amplitud de la tensión alterna mediante la señal de salida del regulador de tensión. Es muy ventajoso cuando también la señal de valor teórico, el regulador de tensión y la entrada de la fuente de tensión alterna pueden ponerse a masa como potencial de referencia, para que no sea necesaria ninguna alimentación separada. La invención se basa también en la comprensión de que por este motivo una conexión del medidor de tensión al regulador de tensión tiene como consecuencia una corriente parásita del regulador de tensión a través de masa a través de la entrada del amplificador de ionización; esta corriente parásita sin embargo influye en la regulación de la razón de aire sólo de forma insignificante, cuando su valor medio es inferior al 5% del valor promedio de la corriente de ionización a través de la llama; para que el amplificador de llama no se encarezca esencialmente y no se vea afectado en su efecto. En la práctica, en el estado estable, regulado, de la razón de aire, puede conseguirse una relación de este tipo de la corriente parásita con respecto a la corriente de ionización inferior al 0,1 %.

Mediante las medidas descritas se desacoplan muy adecuadamente el circuito de regulación para la regulación de la razón de aire por medio de valor teórico de señal de ionización y el circuito de regulación para la regulación de tensión, de modo que ambos procesos de regulación no se ven afectados entre sí.

La conexión para el registro de la tensión alterna aplicada puede realizarse a este respecto de manera muy precisa. Variaciones y transiciones de temperatura de componentes de la fuente de tensión alterna pueden corregirse por lo tanto a través de la regulación de tensión.

En una realización preferida, la sucesión delante del electrodo de ionización o detrás de la entrada del amplificador de corriente de ionización comprende adicionalmente una resistencia limitadora y el medidor de tensión está conectado con una serie de resistencias y con una unidad de medición, que en el modo de regulación de tensión la tensión se deriva entre dos de estas resistencias. A este respecto, la resistencia efectiva de la unidad de medición del medidor de tensión y la resistencia efectiva del regulador de tensión en su entrada al medidor de tensión en total son al menos 10 veces mayores que la resistencia limitadora. La corriente parásita puede mantenerse de manera sencilla y fiable por debajo del valor límite permitido. La unidad de medición del medidor de tensión comprende preferentemente un medio para la rectificación en la serie de resistencias, así como un medio para el alisado de la tensión derivada entre las resistencias.

En una realización preferida, la fuente de tensión alterna está equipada con un generador de tensión y con un multiplicador que multiplica la tensión de salida del generador de tensión con la señal a la salida del regulador de tensión. El generador de tensión genera una señal de tensión, cuya amplitud y frecuencia es independiente de la red. Por lo tanto se reduce el requisito en cuanto al tiempo de reacción del circuito de regulación de tensión, por que no tiene lugar ninguna influencia de rápidas oscilaciones de tensión de red rápidas sobre la razón de aire. De manera ventajosa, la fuente de tensión alterna está equipada con un transformador que está conectado en el lado de salida en paralelo a la sucesión de electrodo de ionización, zona de llama, quemador y amplificador de corriente de ionización. De este modo se permite de manera sencilla poner prácticamente y no directamente al potencial de la masa de quemador la conexión unida con la fuente de tensión alterna en la entrada del amplificador de corriente de

ionización.

A continuación se describen distintos ejemplos de realización de la invención por medio de las figuras. Muestran:

la Figura 1 esquemáticamente una instalación de quemador de acuerdo con la invención, en la que la razón de aire se regula a través de una señal de ionización,

5 la Figura 2 un primer amplificador de llama de acuerdo con la invención,

la Figura 3 un segundo amplificador de llama de acuerdo con la invención.

La Figura 1 muestra esquemáticamente una instalación de quemador con una regulación de interconexión de combustible-aire. Una corriente de ionización a través de la llama 1 generada por el quemador se registra a través de un electrodo de ionización 2 desde un amplificador de llama 3.

10 El circuito de corriente se conecta a través de la conexión del amplificador de llama 3 a la masa del quemador. La señal de ionización 4 procesada por el amplificador de llama 3 se transmite a un dispositivo de ajuste 5, que en modo normal usa la señal de ionización 4 como señal de entrada para una regulación. La señal de ionización 4 está realizada como señal eléctrica analógica, pero como alternativa puede estar realizada también como señal digital o variable de dos unidades de módulo de software.

15 El dispositivo de ajuste 5 obtiene una señal de línea externa 11, con la que se establece la potencia calorífica. Además, con la señal de línea 11 puede conectarse y desconectarse la regulación. Por ejemplo se genera una demanda de calor por un circuito de regulación de temperatura, superior, no representado en este caso. Una especificación de potencia de este tipo puede generarse naturalmente por otro usuario externo o también directamente a mano, por ejemplo a través de un potenciómetro.

20 Tal como es habitual, la señal de línea 11 se representa con ayuda de datos depositados en el dispositivo de ajuste 5 sobre uno de los dos accionadores 6, 7. De manera más preferente, la señal de línea 11 se representa a valores teóricos de velocidad de giro para un soplete como primer accionador 6. Los valores teóricos de la velocidad de giro se comparan con una señal de velocidad de giro 9 devuelta por un soplete 6. Con un regulador de la velocidad de giro integrado en el dispositivo de ajuste 5 se controla el soplete 6 a través de una primera señal de ajuste 8 en
 25 cuanto a la cantidad transportada teórica del aire 12 para la señal de línea 11 predeterminada. Naturalmente puede representarse como alternativa la señal de línea 11 directamente sobre la primera señal de ajuste 8 del soplete 6. A la inversa, también es posible la representación de la señal de línea 11 sobre una válvula de combustible como primer accionador 6, de conducción de potencia.

30 Con el segundo accionador 7, de manera más preferente una válvula de combustible, se sigue a través del suministro del combustible 13 la razón de aire. Esto tiene lugar representándose en el dispositivo de ajuste 5 la señal de línea 11 predeterminada a través de una función en un valor teórico de señal de ionización. Este valor teórico de señal de ionización se compara con la señal de ionización 4. Con la diferencia de regulación se regula a través de una unidad de regulación realizada en el dispositivo de ajuste 5 la válvula de combustible 7 que sigue la razón de
 35 aire. Por lo tanto, una variación de la señal de ionización 4 a través de una segunda señal de ajuste 10 provoca una variación del ajuste de la válvula de combustibles 7 y por lo tanto del flujo de la cantidad del combustible 13. El circuito de regulación se cierra, provocando en el caso de una cantidad de aire predeterminada una variación de la cantidad de combustible una variación de la corriente de ionización a través de la llama 1 y electrodo de ionización 2 y con ello también una variación de la señal de ionización 4, hasta que su valor real es de nuevo igual al valor teórico de señal de ionización predeterminado.

40 La Figura 2 muestra en un diagrama de bloques la estructura y la función de un primer amplificador de llamas de acuerdo con la invención. Una fuente de tensión alterna 14 comprende un generador de tensión 15, un multiplicador 16, un filtro 17 con un amplificador integrado opcionalmente y un transformador 18. En el modo de regulación de tensión, el generador de tensión 15 genera una señal de tensión rectangular, que se encuentra en una entrada de multiplicador 16. En la otra entrada del multiplicador 16 se encuentra una señal proporcionada por un regulador de
 45 tensión 19, con la que puede ajustarse la amplitud de la señal rectangular emitida por el multiplicador 16.

El multiplicador 16 puede construirse de manera muy sencilla por ejemplo por una etapa de inversor, que se compone de transistor de conmutación y resistencia, determinándose el nivel de suministro y el nivel de salida y con ello la amplitud de la señal rectangular obtenida a la salida del multiplicador 16 por el regulador de tensión 19. La señal de tensión rectangular modulada en amplitud del multiplicador 16 se proporciona al filtro 17, que la convierte
 50 en una señal de tensión alterna sinusoidal, que puede amplificarse adicionalmente además opcionalmente analógicamente. Como alternativa puede generarse también una tensión alterna con otra forma de señal, determinándose la amplitud por el regulador de tensión 19.

5 El transformador 18 transmite la señal de tensión alterna obtenida por el filtro 17 al lado primario al lado secundario, que está separado del lado primario de manera galvánica. La relación de traducción del transformador se selecciona preferentemente de modo que la amplitud de la tensión alterna obtenida en el lado secundario del transformador es claramente mayor que la amplitud de la tensión alterna en el lado primario. De este modo puede proporcionarse el alto nivel de señal deseado de la tensión alterna. Si es suficiente el nivel de señal a la salida del filtro 17, entonces puede prescindirse alternativamente del transformador 18 y el circuito de ionización se alimenta de otra manera desde la salida del filtro 17, siempre que permanezca desacoplado de la masa del quemador.

10 La tensión alterna obtenida por el transformador 18 en el lado secundario se registra por un medidor de tensión 20, y en el mismo se rectifica y alisa de manera ventajosa. En la realización expuesta en este caso el medidor de tensión 20 presenta un divisor de tensión, un diodo y un condensador. El diodo atraviesa una rectificación de media onda, en la que actúan el divisor de tensión y condensador como filtro de paso bajo, que alisa la señal rectificada. Diodo y condensador forman por lo tanto una unidad de medición. En el condensador se deriva la señal de salida para el medidor de tensión 20. En el caso de la señal de salida se trata de una señal de tensión continua, que a través del factor de rectificación es proporcional a la amplitud de la tensión alterna a la salida del transformador 18.

15 La señal de tensión continua generada por el medidor de tensión 20 se encuentra como valor real en la entrada del regulador de tensión 19. En este ejemplo de realización, el regulador de tensión 19 incluye un regulador PID 21, así como un comparador 22 como etapa de entrada que compara el valor real con un valor teórico de tensión 23. El comparador 22 genera una señal analógica dependiente de la varianza de regulación, que se pone a la entrada del regulador PID 21. Su impedancia de entrada es mayor que 10 MΩ. El regulador PID 21 genera a su vez una señal que se emite en la entrada del multiplicador 16. De esta manera se obtiene un circuito de regulación de tensión cerrado, con el que puede regularse el valor real registrado exactamente al valor teórico de tensión 23.

25 En una variante se mantiene la regulación de tensión no sólo durante la regulación de razón de aire, sino también durante tiempos en los que no tiene lugar ninguna regulación de razón de aire, tal como durante el proceso de encendido de la llama, o también durante el proceso de calibrado de la regulación de razón de aire. En una variante adicional, la regulación de tensión durante la puesta en funcionamiento de la instalación sólo tiene lugar durante un breve intervalo de tiempo para regula la influencia de las tolerancias de elementos. La fuente de tensión alterna 14 no es insensible a este respecto de todos modos para oscilaciones de la tensión de red. En intervalos de tiempo regulares se repite la regulación de la tensión con fines de calibración.

30 En paralelo al medidor de tensión 20 se encuentra en serie una resistencia limitadora 24 de 600 kΩ, el electrodo de ionización 2, la llama 1 y la entrada del amplificador de corriente de ionización 25 con dos conexiones. Esta conexión en serie forma una trayectoria de medición para registrar la corriente de ionización. La llama 1 está representada en la Figura 2 en forma de un esquema equivalente eléctrico, que presenta una resistencia de llama y un diodo de llama.

35 La corriente de ionización fluye en primer lugar a través de la resistencia limitadora 24, a través del electrodo de ionización 2 no representado en la Figura 2, a través de la llama 1, a través del quemador y a través de la entrada del amplificador de corriente de ionización 25. La resistencia limitadora 24 limita la corriente de ionización, que se amplifica por el amplificador de corriente de ionización 25 prácticamente libre de retroacción. La entrada del amplificador de corriente de ionización 25 está conectada a una conexión con el quemador. La otra conexión de entrada está conectada al transformador 18, ajustándose por el amplificador de ionización prácticamente al potencial de masa. Este circuito de corriente se cierra a través del transformador 18. En la salida del amplificador de corriente de ionización 25 se encuentra una señal de ionización promediada 4, que se evalúa por el dispositivo de ajuste 5.

45 La Figura 3 muestra en un diagrama de bloques la estructura y la función de un amplificador de llama adicional de acuerdo con la invención. A diferencia de la Figura 2, el generador de tensión 15 genera una señal de tensión alterna sinusoidal, mediante lo cual puede suprimirse el filtro 17 mostrado en la Figura 2. La fuente de tensión alterna 14 para generar una tensión alterna para el electrodo de ionización 2 se compone de generador de tensión 15, multiplicador 16 y transformador 18.

50 En lugar del valor rectificado se registra en este ejemplo de realización el valor máximo de la tensión alterna. El medidor de tensión 20 presenta para ello un divisor de tensión con un filtro de valor máximo 26 como su unidad de medición. Naturalmente, en una alternativa adicional puede registrarse el valor efectivo de la tensión alterna. El filtro de valor máximo puede diseñarse en su entrada con valores de alta resistencia superiores a 10 MΩ, de modo que la corriente de ionización parásita a través del amplificador de corriente de ionización es suficientemente baja.

55 En las Figuras 2 y 3 tiene lugar el acoplamiento del medidor de tensión 20 al regulador de tensión 19 de manera galvánica, diseñándose la entrada del regulador de tensión con alta resistencia. Naturalmente es también posible desacoplar el enlace del medidor de tensión 20 con el regulador de tensión 19 de manera galvánica, por ejemplo mediante una transmisión de datos óptica, no produciéndose ya ninguna corriente parásita a través del amplificador de ionización.

ES 2 536 128 T3

Los componentes activos de la fuente de tensión alterna 14, del medidor de tensión 20 y del regulador de tensión 19, en concreto del generador de tensión 15, el multiplicador 16, el filtro 17, el filtro de valor máximo 26, el comparador 22 y el regulador PID 21, están conectados por motivos prácticos contra masa como potencial de referencia, en particular para utilizar una fuente de alimentación común con otros bloques de conexión.

- 5 El diagrama de bloques mostrado en la Figura 2 y 3 puede realizarse por ejemplo en forma de un circuito analógico con componentes pasivos y activos. En particular el generador de tensión 15, el multiplicador 16, el filtro 17, el comparador 22, filtro en el medidor de tensión 20 y el regulador PID 21 pueden realizarse alternativamente como marcha del programa de un microprocesador, estando realizados los otros bloques entonces como circuito analógico.
- 10 Lista de números de referencia:
- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | llama |
| 2 | electrodo de ionización |
| 3 | amplificador de llama |
| 4 | señal de ionización |
| 15 | 5 dispositivo de ajuste |
| | 6 primer accionador |
| | 7 segundo accionador |
| | 8 primera señal de ajuste |
| | 9 señal de velocidad de giro |
| 20 | 10 segunda señal de ajuste |
| | 11 señal de línea |
| | 12 aire |
| | 13 combustible |
| | 14 fuente de tensión alterna |
| 25 | 15 generador de tensión |
| | 16 multiplicador |
| | 17 filtro |
| | 18 transformador |
| | 19 regulador de tensión |
| 30 | 20 medidor de tensión |
| | 21 regulador PID |
| | 22 comparador |
| | 23 valor teórico de tensión |
| | 24 resistencia limitadora |

25 amplificador de corriente de ionización

26 filtro de valor máximo

REIVINDICACIONES

1. Instalación de quemador al menos con un quemador puesto a masa, accionadores con los que se ajusta el suministro de combustible y aire al quemador, un electrodo de ionización (2) dispuesto en la zona de la llama, un amplificador de llama (3) en el electrodo de ionización para generar una señal de ionización y un dispositivo de ajuste (5) que en el modo de regulación de razón de aire ajusta un primer accionador (6) y regula un segundo accionador (7) por medio de la señal de ionización y de un valor teórico de señal de ionización, en la que el amplificador de llama está equipado con una fuente de tensión alterna (14) para generar una tensión alterna para el electrodo de ionización, con un medidor de tensión (20) y con un regulador de tensión (19) que en el modo de regulación de tensión regula la fuente de tensión alterna por medio de la tensión alterna medida por el medidor de tensión y de un valor teórico de tensión, así como con un amplificador de corriente de ionización (25), caracterizado porque el medidor de tensión (20) está conectado en paralelo a una sucesión del electrodo de ionización (2), la zona de llama, el quemador y la entrada del amplificador de corriente de ionización (25), y la conexión del regulador de tensión (19) con el medidor de tensión (20) está diseñada de modo que en el modo de regulación de tensión la corriente promediada en el tiempo provocada por el medidor de tensión (20) a través de esta conexión es menor del 5 % de la corriente promediada en el tiempo a través del electrodo de ionización (2).
2. Instalación de quemador de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la sucesión delante del electrodo de ionización (2) o detrás de la entrada del amplificador de corriente de ionización (25) comprende adicionalmente una resistencia limitadora (24), el medidor de tensión (20) está equipado con una serie de resistencias y con una unidad de medición, que en modo de regulación de tensión deriva la tensión entre dos de estas resistencias, y la resistencia efectiva de la unidad de medición del medidor de tensión (20) y la resistencia efectiva del regulador de tensión (19) en su entrada al medidor de tensión (20) son en total al menos 10 veces mayores que la resistencia limitadora (24).
3. Instalación de quemador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que el medidor de tensión (20) está equipado con una serie de resistencias y con una unidad de medición, que en modo de regulación de tensión deriva la tensión entre dos de estas resistencias, y la unidad de medición del medidor de tensión (20) comprende un medio para la rectificación en la serie de resistencias, así como un medio para el alisado de la tensión derivada entre las resistencias.
4. Instalación de quemador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la fuente de tensión alterna (14) está equipada con un generador de tensión (15) y con un multiplicador (16) que multiplica la tensión de salida del generador de tensión (15) con la señal a la salida del regulador de tensión (19).
5. Instalación de quemador de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en la que la fuente de tensión alterna (14) está equipada con un transformador (18) que está conectado en el lado de salida en paralelo a la sucesión de electrodo de ionización (2), zona de llama, quemador y amplificador de corriente de ionización (25).

FIG 1

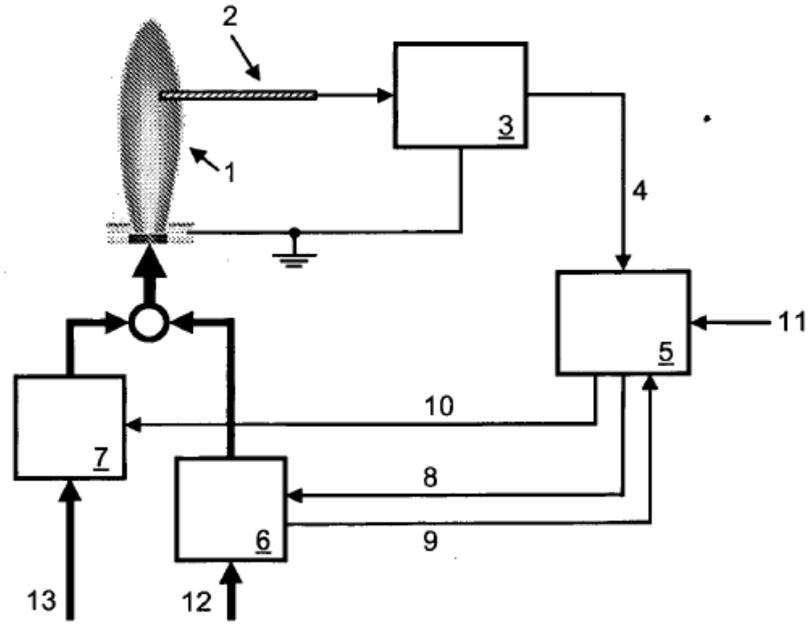


FIG 2

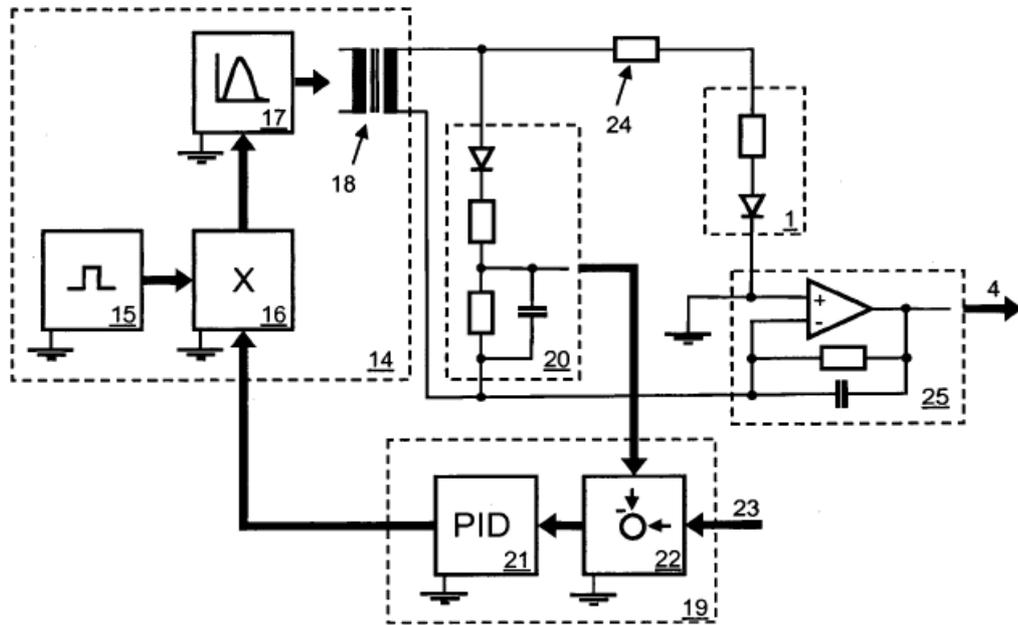


FIG 3

