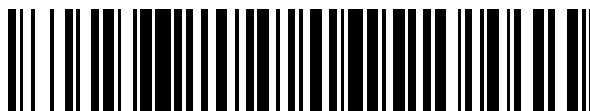


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 626 170**

51 Int. Cl.:

F23N 5/24 (2006.01)

F23D 14/72 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.03.2013 PCT/IB2013/052236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13144789**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.03.2013 E 13722538 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2017 EP 2834566**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para verificar la integridad de operadores de válvula de gas para un aparato de gas**

30 Prioridad:

26.03.2012 IT MI20120472

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

24.07.2017

73 Titular/es:

BERTELLI & PARTNERS S.R.L. (100.0%)

Viale Europa 188/270

37050 Angiari (Verona), IT

72 Inventor/es:

BERTELLI, PIERLUIGI

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 626 170 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

Procedimiento y dispositivo para verificar la integridad de operadores de válvula de gas para un aparato de gas.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para verificar la integridad de operadores de válvula de gas en un aparato de gas.

10 La invención se refiere en particular al caso en el que el aparato de gas comprende dos o más operadores de seguridad para una válvula de gas; se aplica evidentemente también en general en el caso de que varios operadores estén presentes para cada válvula de gas.

15 Además, la descripción siguiente de la invención se aplica a las válvulas de gas en las que la fuerza requerida para accionar el operador es generada (y es aplicada al operador de válvula) por solenoides eléctricamente excitados. Evidentemente, esta aplicación se da sólo a modo de ejemplo no vinculante; la invención puede aplicarse a válvulas de gas de cualquier tipo (por ejemplo, con motores de pasos que comprenden motor de solenoide o similar).

20 El procedimiento de la invención es capaz de identificar irregularidades de funcionamiento o deriva de la fuerza de cierre de un operador de válvula de gas para la finalidad de proporcionar la aplicación (es decir, la caldera) con un nivel de seguridad mayor (en el sentido de seguridad contra el riesgo de escape de gas no quemado).

25 Antes de discutir los méritos, deberá anotarse que el término "apertura de operador" significa una acción por la que el operador de gas, es decir, el miembro de interceptación que incluye el elemento valvular de válvula, cuando se somete al nivel de corriente de mando correcto, permite que el gas emerja abriendo una trayectoria de paso para este último (en la que está posicionada la válvula) conectada al quemador.

30 El término "cierre de operador" significa esa etapa en la que el operador de gas está sometido a un valor inferior o cero de corriente de mando para cerrar automáticamente de manera conocida la trayectoria de paso de gas antes mencionada.

35 Por requisitos regulatorios necesarios y suficientes, se conocen válvulas de gas para aparatos quemadores de gas domésticos y/o industriales que se construyen con dos operadores que, independientemente uno de otro, son capaces de cerrar el paso de gas en el que están posicionados en serie, constituyendo así una redundancia para el propósito de cubrir el riesgo para la seguridad del usuario. En la mayoría de las aplicaciones de gas, los operadores de seguridad de válvula de gas son mandados por una única orden de voltaje que abre o cierra el paso de gas según los requisitos operativos. Actualmente, no se lleva a cabo en general ninguna verificación en operadores cuando se consideran seguros según las regulaciones actuales. Sin embargo, existen fallos mecánicos potenciales que podrían reducir o anular la función de seguridad de uno o ambos operadores (con la alimentación continua consiguiente de gas no quemado al quemador) sin que los sistemas de control sean capaces de detectar y vigilar normalmente esta situación.

45 Se conocen calderas y aparatos en los que los operadores son mandados individualmente (sólo como APAGADO-ENCENDIDO) y probados para el cierre a fin de detectar su falta de funcionamiento. El documento GB 2328499, que es la técnica anterior más cercana a la invención, describe una caldera que funciona de esta manera. Sin embargo, estas soluciones son incapaces de poner el aparato en un estado seguro cuando el operador ha perdido su función de seguridad, de modo que solo el otro operador permanece como protección contra una emergencia de gas.

50 Sin embargo, no hay procedimientos de funcionamiento, dispositivos o técnicas conocidos aplicados al sector de los aparatos quemadores de gas para agua caliente y la producción de agua doméstica para detectar derivas o defectos que influyen en la fuerza de cierre del operador. En particular, no hay ninguna solución válidamente capaz de detener el funcionamiento del aparato cuando están degenerando las características de prestación del operador de gas o, en lugar de esto, cuando estas características están sufriendo un empeoramiento con el tiempo, aun cuando aseguren todavía el funcionamiento integral (es decir, la capacidad para la intervención fiable y completa) con respecto a la seguridad (es decir, el cierre completo del paso de gas) durante el uso del aparato.

55 A este respecto, la ventaja de detectar e indicar puntualmente la posible pérdida de la función de seguridad de uno de los dos operadores de válvula de gas es evidente y fundamental para los fines de seguridad, aun cuando no se contemple por las regulaciones actuales, habilitando al usuario para realizar la sustitución del componente defectuoso mientras éste es todavía capaz de cerrar el paso de gas debido a la presencia del segundo operador enterizo, antes de que un fallo potencial en el segundo operador sea capaz de inhibir completamente la trayectoria de gas hacia el quemador (con los inconvenientes obvios, incluyendo el riesgo de explosión del entorno en el que el aparato está posicionado y hacia el que escaparía el gas).

65

Es evidente también que el hecho de ser capaz de determinar si uno de los operadores se está degradando - es decir, está perdiendo su capacidad de cerrarse completamente o interceptar el paso de gas (por ejemplo, debido a su envejecimiento, tolerancias, influencias medioambientales), mientras que los miembros mecánicos previstos para este cierre tienen aún su capacidad (fuerza) de cierre, aunque reducida - dota a la aplicación de un nivel de seguridad que es claramente mayor que el que posee actualmente (incluyendo el espíritu de las nuevas regulaciones en la materia, por ejemplo EN13611).

Un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo mejorados que aseguren la seguridad y funcionalidad máximas a un aparato de caldera quemador de gas para uso doméstico y/o industrial.

Un objeto particular de la invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo capaces de detectar degradación, es decir, una reducción en las prestaciones de operadores de válvula de gas que, con el paso del tiempo o debido al defecto, podría dar como resultado un mal funcionamiento de la válvula completa, permitiendo dicha detección que tales válvulas sean sustituidas antes de que alcancen un punto de mal funcionamiento de tal manera que pongan en riesgo la seguridad del entorno o de la construcción en la que está alojado el aparato de gas.

Otro objeto es proporcionar un procedimiento y un dispositivo que sean universales, de implementación y uso fiables, y puedan hacerse funcionar así con válvulas que tienen los operadores que son mandados eléctricamente, motorizados por un motor de pasos, o mandados en otro procedimiento conocido.

Estos y otros objetos que serán evidentes para el experto de la técnica son conseguidos por un procedimiento y un dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones que se acompañan.

La presente invención se entenderá mejor a partir de los siguientes dibujos que son proporcionados a modo de ejemplo no limitativo y en los cuales:

La figura 1 muestra un detalle de una válvula de gas controlada por el procedimiento de la presente invención;

La figura 2 es una representación gráfica de las diversas etapas del procedimiento de la invención; y

La figura 3 muestra un esquema de un dispositivo según la invención.

Con referencia a dichas figuras, en la figura 1 se muestra parcialmente una válvula de gas 1 y comprende un cuerpo 2 en el que está dispuesto un paso de gas 3. Esta válvula está posicionada en un conducto de gas 4 (véase la figura 3) y está dispuesta para permitir o interrumpir (o estrangular) el flujo de gas a un quemador de un aparato doméstico y/o industrial para calentar agua y para la producción de agua caliente doméstica.

La figura 3 muestra una llama 5 que es generada en dicho quemador (no mostrado).

Los operadores conocidos 6 y 7 están dispuestos a lo largo del conducto 4 para regular o interrumpir parcial o completamente el flujo de gas a través del paso 3 y, por tanto, a través del conducto 4. Estos operadores comprenden, por ejemplo, un elemento valvular 10 móvil en una abertura 12 entre dos cámaras sucesivas 13 y 14 de dicho paso 3 y un actuador 15 para mover el elemento valvular 10. Este actuador puede comprender un solenoide 6 que actúa sobre un instrumento móvil 17 que lleva el elemento valvular 10 en un extremo; cuando el solenoide es excitado, este instrumento 17 puede moverse a lo largo de su eje longitudinal W contra un resorte 18 que tiende a mantener el elemento valvular cerrado en la abertura 12. Cuando el solenoide no es excitado, el elemento valvular se cierra sobre la abertura 12 forzado por el resorte.

Cada operador 6 y 7 es mandado y controlado en su funcionamiento por un actuador correspondiente 20, 21 conectado a una unidad de mando y control 24 para mandar y controlar el funcionamiento correcto del aparato o caldera. Esto se consigue también a través de un dispositivo de detección de señal de llama 25 de tipo conocido posicionado en proximidad a la llama 5.

Con la unidad 24 está asociado un miembro de conmutación de seguridad 27 (excitado por la red 28), que presenta un elemento de conmutación conocido 30 (por ejemplo un relé u otro miembro de tal manera que aplique a los operadores la cantidad de electricidad de actuación) controlado y mandado por la unidad 24. Los actuadores 20 y 21 y, por tanto, los operadores 6 y 7 (por ejemplo, los solenoides 16 de este último) son excitados a través del miembro 27. Un módulo de diagnóstico 33 (por ejemplo, controlado por un microcontrolador o una parte del mismo si forma parte integrante de la unidad 24) controla el funcionamiento correcto de los operadores 6 y 7 y está conectado al miembro 27, a los operadores 6 y 7 de la válvula 1 y a los actuadores 20 y 21 conectados a estos últimos. Sin embargo, las regulaciones actuales mantienen que no es necesario un tercer elemento de control de seguridad para los dos operadores de gas; por tanto, por ejemplo, podría omitirse o no estar presente el miembro de seguridad 27.

En particular, el actuador 20 está dispuesto para mandar a un operador 6 preferentemente de tipo CONEXIÓN-DESCONEXIÓN, mientras que el actuador 21 está dispuesto para mandar a un operador 7 preferentemente de tipo CONEXIÓN-DESCONEXIÓN modular. Los operadores pueden ser así diferentes uno de otro: por ejemplo, un operador podría ser mandado por un motor de pasos u otro operador podría sustituir a los operadores 6 y 7 de tipo solenoide o ser añadido a estos. En ese caso, el actuador 21, o un actuador adicional, podría consistir en un miembro conocido para controlar la forma de onda de mando de motor (frecuencia, pasos y corriente).

Por tanto, en el caso de la válvula ilustrada 1 (pero no vinculante, dado a modo de ejemplo solamente):

- los operadores 6 y 7 son mandados a bajo voltaje,
- el mando de los dos operadores en serie es independiente, y
- dos reguladores de corriente están presentes (asociados con los actuadores 20 y 21) para cumplir la secuencia de mando.

Sin quitar la atención a la posibilidad de aplicar una orden variable (corriente o voltaje) a los operadores, de manera conocida, es posible evidentemente construir también la válvula 1 para los operadores que funcionan a diferentes voltajes (por ejemplo, la red eléctrica) y/o voltajes alternos y para aplicar el procedimiento de control de la invención a los mismos.

El procedimiento para controlar la funcionalidad de los operadores 6 y 7 consiste en definir para cada operador una secuencia de cierre que gestiona la identificación de una deriva, es decir, una caída, en la fuerza de cierre (es decir, la capacidad de interceptar completamente la abertura 12 en la que funciona la válvula 10) utilizando:

- la corriente de mando del operador como una "medición" indirecta de la fuerza de cierre; y
- la llama como una indicación del caudal de gas enviado al quemador.

Esta secuencia de cierre tiene lugar en una corriente de mando con un valor establecido diferente de cero.

Cuando se ha reducido la corriente de mando a este valor (por la acción de la unidad 24 alternativamente en cada actuador 20 y 21), si el operador 6 o 7 es enterizo y está libre de fallos que podrían impedir la funcionalidad correcta, el paso de gas 3 se cierra completamente, dando como resultado el cese de la señal de llama detectada por el sensor 25. La unidad de control 24 detecta la extinción del quemador dentro de un periodo de tiempo predeterminado (por ejemplo, entre 0 y 30 segundos, ventajosamente entre 0 y 10 segundos y, típicamente, menor que 1 segundo), considerando consecuentemente que el sistema es enterizo y permitiendo su funcionamiento regular posterior.

En el caso de un operador 6 o 7 que no es enterizo o es defectuoso (genéricamente una "fuerza de cierre reducida" en el elemento valvular 10), una reducción de la corriente de mando al valor establecido no da como resultado el cierre o da como resultado solamente el cierre parcial del paso de gas 3 dentro del tiempo predeterminado. La unidad de control 24 detecta la ausencia de extinción de la llama del quemador (o, alternativamente, sólo una degradación parcial) y pasa una condición de seguridad (detención en bloque), cortando completamente la corriente de mando a los actuadores 20 y 21 para asegurar el cierre del operador 6 o 7.

El valor de corriente se define considerando el valor de cierre limitativo al alcanzar el cual el operador de gas 6 o 7 es capaz todavía de cumplir su función de seguridad con margen suficiente.

Simplificando, si el operador 6 o 7, cuando se somete al cierre con este valor, permanece abierto, esto es detectado y el operador es puesto en la seguridad; la fuerza de cierre residual es, en cualquier caso, de tal manera que asegura, una vez que se retira el mando (retirando la potencia eléctrica a los actuadores 20 y 21), y con un margen, el cierre hermético completo del miembro de cierre o del elemento valvular 10 (en virtud del resorte 18).

En consecuencia, controlando la llama, la unidad 24 determina si por el cierre generado por la intervención apropiada en el actuador correspondiente 20, 21, el operador 6, 7 ha sido llevado a la posición para cerrar la abertura relativa 12. Si esto ha ocurrido y ha ocurrido dentro del tiempo limitativo predeterminado, la unidad 24 determina si el operador trabaja efectivamente. Por lo demás, ordena el cierre de seguridad inmediato (y generando, preferentemente, una señal de aviso para el usuario).

Por tanto, la unidad 24 es capaz de determinar qué acción mínima tiene que llevar a cabo cada actuador 20 y 21 en el operador correspondiente 6 y 7 para conseguir el cierre de su abertura relativa 12. Esta acción puede expresarse como un valor de corriente si el operador es un solenoide, o una acción particular de un motor

eléctrico si el operador es accionado por este último (por ejemplo, un número predefinido de pasos, o diferente corriente a los devanados para hacer funcionar un motor de pasos).

5 La figura 2 muestra la secuencia de cierre de los dos operadores 6 y 7 de la válvula 1. Como puede verse por la secuencia mostrada en la figura 2, en el cierre, mientras un operador (por ejemplo, el operador 6 indicado en la figura 2 como EV2) se mantiene abierto en el estado de trabajo final, la corriente de mando se reduce a la corriente de prueba de deriva en el otro operador 7, indicado como EV1 (sujeto de la "prueba de fuerza de cierre"). Si el quemador se extingue dentro de un tiempo predefinido (la llama 5 desaparece cuando es detectada por el sensor 25), el operador es enterizo; en el caso opuesto, ha habido una deriva en la fuerza de cierre y, en consecuencia, se lleva a cabo una detención en bloque, poniendo así el sistema en seguridad.

15 Esta operación se lleva a cabo alternativamente en cada petición de extinción de quemador por la unidad 24 de acuerdo con un programa de trabajo predefinido (por ejemplo, por medio de un termostato medioambiental) y/o a intervalos de tiempo predefinidos (por ejemplo, cada número predefinido de igniciones o un cierto número de horas de funcionamiento) en ambos operadores 6 y 7, asegurando así la vigilancia permanente de la integridad del operador, o forzando la extinción periódica en el caso de sistemas permanentemente en funcionamiento.

20 El procedimiento descrito puede llevarse a cabo alternativamente no reduciendo instantáneamente la corriente de alimentación (generada por los actuadores 20 y 21) de los operadores 6 y 7 a un valor predefinido sino reduciéndola gradualmente de tal manera que se mida la corriente de extinción y evaluando su posible degradación con el tiempo para llevar a cabo entonces las acciones de seguridad necesarias antes descritas.

25 Se ha descrito una forma de realización particular de la invención. Son posibles otras formas de realización dependiendo del tipo de operadores 6 y 7, por ejemplo actuando por medio de un motor de pasos o motor de solenoide. En el caso de un motor, por ejemplo, el valor al que se investiga la funcionalidad del operador es un número predefinido de pasos de rotación del motor, o un cierto valor de la corriente a los devanados en el que el elemento valvular es capaz de cerrar el paso 3. La invención se define por el alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para verificar la integridad de cada operador (6, 7) de una válvula de gas (1) que comprende dos operadores (6, 7) dispuestos en sucesión sobre una trayectoria de paso (3) dentro de la válvula (1) para el gas dirigido a un quemador, estando dicho operador (6, 7) adaptado para cerrar o abrir de manera regulable dicho paso (3) según los requisitos, siendo el operador (6, 7) sometido a una acción de mando por un actuador (20, 21) correspondiente, estando el actuador controlado, a su vez, por una unidad de mando y control (24) que supervisa el funcionamiento del aparato de gas, detectando dicha unidad (24) una señal de llama correspondiente a la presencia de la llama (5) en el quemador proporcional al caudal de gas que alcanza este último, estando cada operador (6, 7) realizado para cerrarse alternativamente, con el cese correspondiente de la alimentación de gas al quemador y la detección sucesiva de la extinción de la llama (5) en el quemador, siendo la alimentación de gas completamente interrumpida siempre que se detecte después de un límite de tiempo desde que la llama (5) se ha extinguido, indicando esto que la funcionalidad del operador (6, 7) sometido al cierre no es completamente correcta, consiguiéndose el cierre de cada operador (6, 7) al accionar el actuador correspondiente, caracterizado por que determina una acción mínima que cada actuador (20, 21) tiene que aplicar al correspondiente actuador (6, 7) para conseguir el cierre del paso de válvula (3) dentro de un periodo de tiempo predeterminado, siendo esta acción mínima determinada por el control de la llama (5).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el periodo de tiempo predefinido está comprendido entre 0 y 30 segundos.
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que el periodo de tiempo predefinido está comprendido entre 0 y 10 segundos.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que el periodo de tiempo predefinido está comprendido entre 0 y 3 segundos.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cada operador (6, 7) es eléctricamente mandado, siendo la acción de cierre mínima definida por una intensidad de corriente diferente de cero que es suficiente para provocar el cierre del paso de válvula (3) por la intervención del operador (6, 7).
6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que la intensidad de corriente suficiente para cerrar el paso de válvula (3) se consigue alternativamente reduciendo instantáneamente la corriente de alimentación del operador a un valor predeterminado capaz de mantenerla en una posición, en la que no estrangule dicho paso (3), o se consigue reduciendo gradualmente esta corriente, partiendo de la intensidad de esta última que sea capaz de mantener al operador en una posición, en la que no estrangule dicho paso.
7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que cada operador (6, 7) es mandado por un motor eléctrico, estando la acción mínima definida por un movimiento de este motor y/o del operador (6, 7) accionado por éste que permite que el paso (3) de la válvula (1) se cierre dentro del intervalo de tiempo predeterminado.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se aplica en cada petición de extinción del quemador.
9. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se aplica a intervalos de tiempo predefinidos.
10. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se aplica después de un número predefinido de igniciones.
11. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se aplica forzando la extinción del quemador si éste está continuamente en funcionamiento.
12. Dispositivo para aplicar el procedimiento según la reivindicación 1, verificando dicho dispositivo la integridad de cada operador (6, 7) de una válvula de gas (1) que comprende dos operadores (6, 7) dispuestos en sucesión sobre una trayectoria de paso (3) dentro de la válvula (1) para el gas dirigido a un quemador, estando dicho operador (6, 7) adaptado para cerrar o abrir de manera regulable dicho paso (3) según los requisitos, siendo el operador (6, 7) sometido a una acción de mando por un actuador (20, 21) correspondiente, estando el actuador a su vez controlado por una unidad de mando y control (24) que supervisa el funcionamiento del aparato de gas, detectando dicha unidad (24) una señal de llama correspondiente a la presencia de la llama (5) en el quemador proporcional al caudal de gas que alcanza este último, estando dicha unidad de mando y control (24) adaptada para posicionar alternativamente cada operador (6, 7) en una posición, en la que intercepta dicho paso de gas (3) dentro de la válvula (1) y para verificar la consiguiente extinción de la llama (5) en el quemador, siendo dicha verificación llevada a cabo por el sensor de llama (25) posicionado en este último, determinando dicha unidad (24) el cierre del paso de gas en la válvula (1) dentro de un periodo de tiempo predefinido (24), llevando dicha unidad (24) a dicho operador (6, 7) a una posición, en la que cierra dicho paso (3) si la llama (5) no se extingue dentro del periodo de tiempo mencionado anteriormente, caracterizado por que dicha unidad (24) controla el

funcionamiento del actuador (20, 21) de cada operador (6, 7), de tal manera que dicho actuador (20, 21) genere una acción mínima tal que ponga al operador (6, 7) en una posición, en la que cierra dicho paso de válvula (3), siendo dicho cierre aplicado si dicho paso no es interceptado completamente dentro del intervalo de tiempo predefinido que sigue a dicha acción mínima.

5

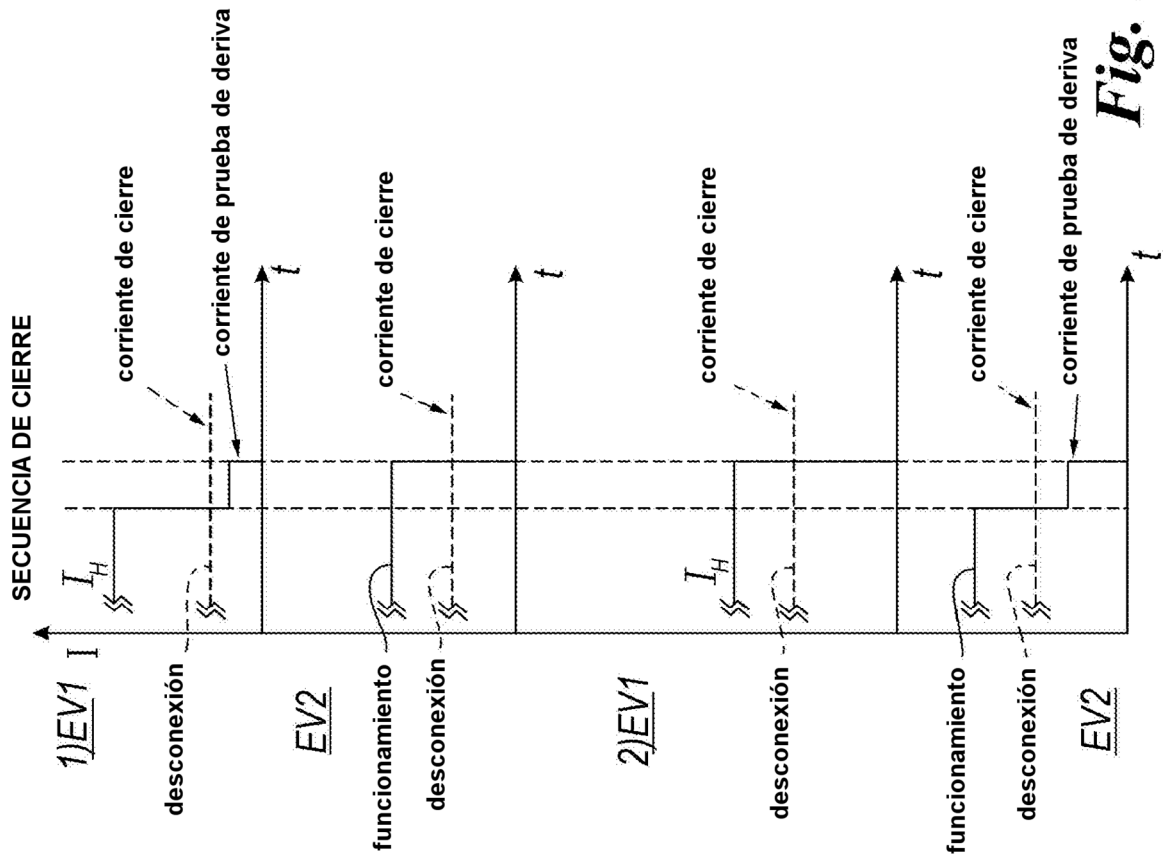


Fig. 2

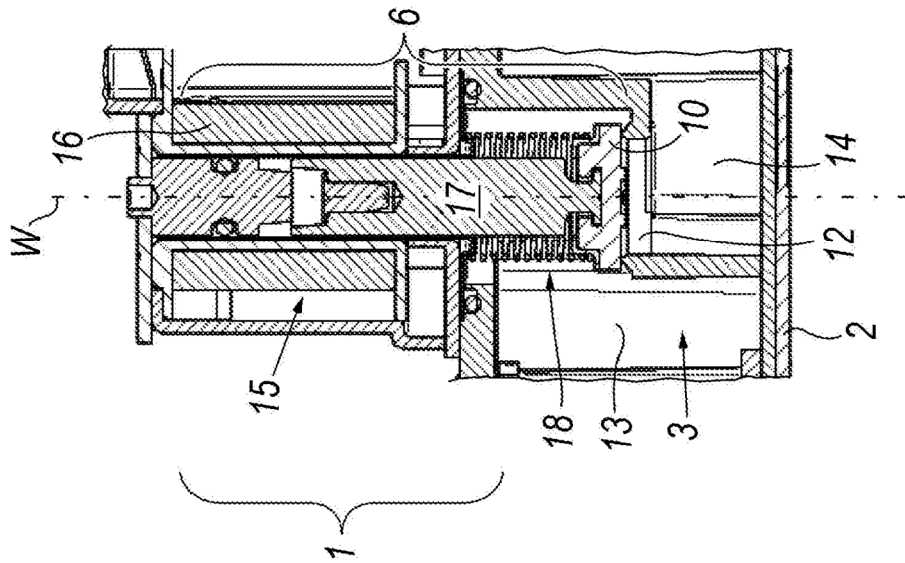


Fig. 1

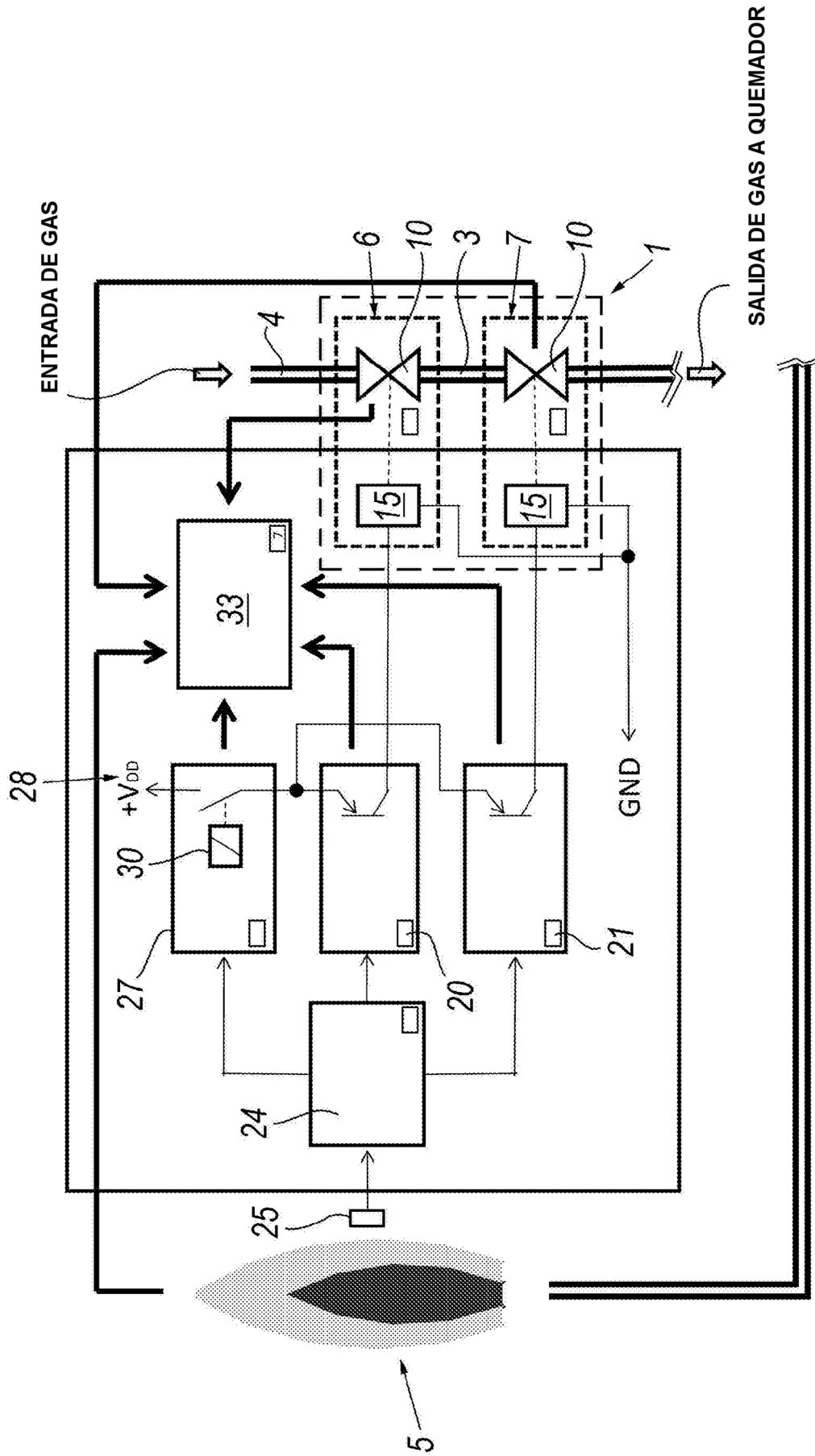


Fig. 3