

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 041**

51 Int. Cl.:  
**A62C 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **04001631 .3**
- 96 Fecha de presentación: **27.01.2004**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **1475128**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2004**

54 Título: **Aparato de lucha contra incendios de gas inerte y método relativo para extinguir incendios**

30 Prioridad:  
**08.05.2003 IT MI20030925**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**22.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**22.05.2012**

73 Titular/es:  
**GASTEC-VESTA S.R.L.  
VIA TORQUATO TASSO 29  
20010 POGLIANO MILANESE MI, IT**

72 Inventor/es:  
**Moscatelli, Filippo**

74 Agente/Representante:  
**Puigdollers Ocaña, Ricardo**

ES 2 381 041 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

Aparato de lucha contra incendios de gas inerte y método relativo para extinguir incendios.

La presente invención se refiere a un aparato de lucha contra incendios de gas inerte y un método relativo para extinguir incendios.

5 La tecnología de saturación total se basa en la introducción de gas inerte en la sala afectada en el incendio. El gas inerte satura el entorno de la sala provocando que el porcentaje de oxígeno disminuya de tal manera que se provoca la autoextinción del incendio.

10 Para extinguir incendios en entornos cerrados en los que hay personas presentes, tal tecnología presupone que, tras la liberación del gas inerte, se mantiene un determinado porcentaje de oxígeno necesario para que las personas presentes en la sala respiren.

Los aparatos de lucha contra incendios de gas inerte de la técnica anterior están actualmente constituidos por los siguientes elementos:

- una o más baterías de cilindros que contienen una determinada cantidad de gas de extinción,

- dos o más detectores de humo dispuestos en la sala en la que va a detectarse el incendio, y

15 - una estación de detección y extinción de incendios operativamente conectada a los detectores de humo y las baterías de cilindros.

20 La cantidad de gas de extinción inerte contenido en los cilindros es tal como para garantizar tanto que se extingue el incendio como que las personas pueden permanecer en la sala. De hecho, es necesario garantizar que, tras la liberación del gas de extinción contenido en los cilindros, se mantiene un porcentaje de volumen de oxígeno residual de aproximadamente el 12% en la sala. Este porcentaje de oxígeno es suficiente para garantizar tanto que se extingue el incendio como que las personas presentes en la sala pueden respirar apropiadamente.

El funcionamiento de dichos aparatos según la técnica anterior tiene lugar según el siguiente procedimiento:

- un primer detector de humo envía una señal de alarma previa a la estación,

- en caso de incendio, un segundo detector de humo confirma este acontecimiento,

25 - al recibir la señal de confirmación, la estación comienza una secuencia de descarga de gas de extinción,

- cuando han transcurrido 20/30 segundos desde la recepción de la señal de confirmación, la estación fija medios de accionamiento que controlan la descarga actuando sobre la válvula de un cilindro piloto.

Dichos medios de accionamiento provocan una descarga total del agente de extinción contenido en los cilindros hasta que se vacían completamente, sin ninguna posibilidad de interceptar o interrumpir la liberación.

30 Tal como se mencionó anteriormente, la cantidad de agente de extinción que va a almacenarse en los cilindros debe ser tal como para permitir:

- extinguir el incendio, y

35 - mantener un porcentaje de oxígeno residual de aproximadamente el 12% en volumen en la sala que va a protegerse, para permitir a las personas permanecer en la sala y para garantizar una concentración de extinción durante al menos 10 minutos desde el momento en que tuvo lugar la descarga del agente de extinción.

Los aparatos de lucha contra incendios de saturación total están convencionalmente diseñados y dimensionados teniendo en cuenta el volumen global de la sala, sin considerar muebles y/o el volumen del material que va a protegerse.

40 Algunas veces los muebles y los artículos que van a protegerse pueden ocupar un volumen tal que se reduce sustancialmente el volumen bruto de la sala provocando, en caso de incendio, una concentración excesiva de agente de extinción y, por consiguiente, una reducción en el oxígeno residual, lo que resulta ser insuficiente para que las personas presentes en la sala respiren.

45 Además, en algunos casos, la fuga de gas de extinción debido al desgaste en las juntas herméticas de las cubiertas es tal que la cantidad de agente de extinción liberada al interior de la sala que va a protegerse es insuficiente para extinguir el incendio.

Todos estos factores pueden tener una influencia decisiva sobre el porcentaje de oxígeno residual que, por el contrario, debería ser siempre constante por los motivos expuestos anteriormente.

5 El documento US 2002/0040940 da a conocer un aparato de inertización para reducir el riesgo de y para extinguir, incendios en un espacio cerrado que incluye un primer sistema para producir el gas de expulsión de oxígeno o para extraer oxígeno del espacio cerrado, un segundo sistema para alimentar rápidamente un gas de expulsión de oxígeno al interior del espacio que está monitorizándose, un dispositivo de detección de incendios, una unidad de control que envía una señal de inertización de base al primer sistema según el contenido de oxígeno en el espacio cerrado, y que envía una señal de inertización completa al segundo sistema según una señal de detección procedente del dispositivo de detección de incendios.

10 El documento EP 1312392 da a conocer un método para extinguir un incendio en un túnel aislando el sitio del incendio mediante cortinas (6, 8) tras una señal de detección de incendios para proporcionar una zona (14) de acción, saturar la zona con un gas inerte a través de aberturas de flujo desde un suministro (31) de gas externo para reducir el volumen de oxígeno hasta un nivel inerte, extraer humo y vapores mediante succión (25) sin afectar al nivel inerte. Una unidad (23) de control está conectada a un detector (5) de humo y un monitor (22) de oxígeno para evaluar el contenido de oxígeno en la zona y fijar el flujo de gas de extinción de incendios en consecuencia.

15 El objeto de la presente invención es superar los inconvenientes de la técnica anterior proporcionando un aparato de lucha contra incendios de gas inerte y un método relativo para extinguir incendios para mantener un porcentaje de oxígeno residual sustancialmente constante cuando el volumen que va a saturarse o las concentraciones planeadas del agente de extinción varían.

Este objeto se logra según la invención con el aparato y el método según las reivindicaciones independientes 1 y 11 adjuntas, respectivamente.

20 Realizaciones ventajosas de la invención resultan evidentes a partir de las reivindicaciones dependientes.

El aparato de lucha contra incendios de gas inerte según la invención comprende:

- una pluralidad de cilindros que contienen un gas inerte del tipo de extinción (tal como, por ejemplo, nitrógeno o argón), conectados a una pluralidad de boquillas de suministro adecuadas para suministrar el gas inerte al interior de una sala, y
- 25 - una estación de detección/extinción de incendios que puede recibir señales de control que indican una alarma de incendios y para enviar en consecuencia señales de control a primeros medios accionadores que pueden accionar la descarga del gas de extinción desde los cilindros hacia las boquillas de suministro.

La característica peculiar de la invención se representa por el hecho de que el aparato de lucha contra incendios comprende además:

- 30 - medios sensores de aire que pueden detectar el volumen en porcentaje de al menos un componente del aire dentro de la sala, y
- una estación para la detección de la concentración de oxígeno, de gas de extinción o de otro componente del aire que puede adquirir datos que indican el volumen en porcentaje de oxígeno, de gas inerte o de otro componente del aire detectado por los medios sensores de aire y para enviar en consecuencia señales de control a segundos medios accionadores que pueden abrir/cerrar el flujo de gas de extinción hacia las boquillas de suministro.
- 35

De esta manera, durante la liberación del gas de extinción, el porcentaje de oxígeno dentro de la sala se mantiene por encima de un [primer] valor umbral que garantiza que el aire es respirable y por debajo de un [segundo] valor umbral que garantiza que se extingue el incendio.

40 Características adicionales de la invención se aclararán más por la siguiente descripción detallada, haciendo referencia a una realización meramente a modo de ejemplo y por tanto no limitativa de la misma, ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva esquemática que ilustra un aparato de lucha contra incendios según la invención;
- 45 - la figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra esquemáticamente una estación de control de oxígeno conectada a un sensor de oxígeno y a un accionador de solenoide, que forma parte del aparato de lucha contra incendios según la invención; y
- la figura 3 es una vista esquemática que ilustra la conexión en cascada de una batería de cilindros del aparato de lucha contra incendios según la invención.

El dispositivo de lucha contra incendios según la invención se describe con ayuda de las figuras.

50 La figura 1 ilustra esquemáticamente un aparato de lucha contra incendios según la invención, indicado como un todo con el número de referencia 100. El aparato 100 de lucha contra incendios se aplica a una sala 1, ilustrada a modo de ejemplo como una sala cerrada de forma paralelepípedica. La sala 1 está dotada de una puerta 2 de

acceso en la pared frontal y puede estar dotada de ventanas (no mostradas) en las paredes laterales.

Fuera de la sala 1, cerca de una pared lateral de la sala 1, está dispuesta una batería de cilindros 10. Cada cilindro 10 contiene un gas inerte, tales como argón, por ejemplo, que puede saturar el aire, para reducir el contenido de oxígeno con el fin de provocar la extinción del incendio.

5 Tal como se muestra mejor en la figura 3, en la parte superior de cada cilindro 10 está montada una válvula 20 de descarga de apertura rápida, que puede abrir/cerrar la comunicación entre el interior del cilindro 10 y una salida o boca 21 de descarga del mismo. Una válvula 20 de descarga de este tipo se describe en detalle en la solicitud de patente europea n.º 02425312.2 a nombre del mismo solicitante e incorporada al presente documento como referencia.

10 Volviendo a la figura 1, las bocas 21 de descarga de cada válvula 20 están conectadas a respectivos manguitos 11 flexibles. Los manguitos 11 están conectados a un colector 12 que se ramifica en una pluralidad de tuberías ramificadas o conductos 13 dispuestos en el techo de la sala 1. Conectadas a las tuberías 13 ramificadas hay una pluralidad de boquillas 14 de descarga dispuestas bajo el techo de la sala y que pueden liberar el gas inerte procedente de los cilindros 10 dentro de la sala 1.

15 En el colector 12, aguas abajo de los manguitos 11 de descarga procedentes de los cilindros 10, se instala un interruptor 15 de línea, que indica el flujo de gas hacia las boquillas 14 de descarga en el caso de accionamiento de las válvulas 20 de los cilindros.

20 Una pluralidad de detectores 6 de humo que pueden detectar la presencia de humo dentro de la sala 1 se aplica a la superficie orientada hacia el interior del techo de la sala 1. Aunque en la figura 1 se muestran cuatro detectores 6 de humo, el número de detectores puede variar según el volumen que va a controlarse.

Los detectores 6 de humo están preferiblemente dispuestos en el techo en una posición elevada, ya que el humo desprendido por el incendio tiende a subir hacia arriba.

25 Los detectores 6 de humo están operativamente conectados a una estación 7 de detección/extinción de incendios dispuesta en una pared de la sala 1 y accesible para un operario. Los detectores 6 de humo están conectados a la estación 7 de detección/extinción por medio de cables 60 eléctricos que pueden transportar una señal de control a la estación 7 en respuesta a la detección de humo por los detectores 6.

Un botón 8 pulsador de alarma con un interruptor eléctrico/manual y una alarma 9 acústica/óptica están conectados a la estación 7 de detección/extinción por medio de cables 80 y 90 eléctricos respectivos.

30 El botón 8 pulsador está dispuesto en una pared de la sala 1, en una posición accesible para el usuario. De esta manera, en caso de incendio el usuario puede hacer funcionar el botón 8 pulsador para enviar una señal de control que indica una alarma de incendios a la estación 7 a través de la línea 80 eléctrica.

35 La alarma 9 está dispuesta en una pared de la sala 1 en una posición visible para el usuario. De esta manera, cuando la estación 7 recibe una señal de control que indica un incendio desde los detectores 6 de humo y/o desde el botón 8 pulsador de alarma, envía una señal de control por medio de la línea 90 eléctrica a la alarma 9, que emite una señal de alarma acústica y/u óptica.

La estación 7 de detección/extinción está conectada, por medio de la línea 70 eléctrica, al aparato de accionamiento de las válvulas 20 de descarga de los cilindros 10 para controlar la descarga del gas de extinción.

40 En particular, la línea 70 eléctrica procedente de la estación 7 está conectada a una válvula 22 de solenoide instalada en la válvula 20 de descarga de un cilindro 10 piloto, es decir, del primer cilindro de la batería de cilindros 10. La válvula 22 de solenoide tiene una salida 23 que se comunica con el interior del cilindro 10 y un pasador de compuerta que abre/cierra la salida 23. Este pasador de compuerta se mueve mediante un accionador de solenoide controlado por una señal de control procedente de la estación 7 a través de la línea 70 eléctrica.

45 Dentro de la sala 1 están instalados sensores 4 de oxígeno que pueden detectar con precisión el volumen en porcentaje de oxígeno contenido en la sala 1. Los sensores 4 de oxígeno pueden estar en un número de tres, por ejemplo, situados en diversas posiciones en la sala 1.

Los sensores 4 de oxígeno están conectados, por medio de una línea 40 eléctrica, a una estación 3 de detección de oxígeno, que está situada en una pared de la sala 1. La estación 3 de detección de oxígeno está conectada, por medio de una línea 30 eléctrica, a un aparato para cerrar las válvulas 20 de descarga de la batería de cilindros.

50 En particular, la línea 30 eléctrica envía una señal de control desde la estación 3 de detección de oxígeno hacia una segunda válvula 5 de solenoide instalada en la válvula 20 de descarga piloto del primer cilindro 10 de la batería.

Con referencia a la figura 2, el bloque 4 de sensor de oxígeno comprende:

- un grupo 41 de LED para indicar el funcionamiento del sensor 4,

- una fuente 42 de alimentación para alimentar los componentes electrónicos del sensor 4,
- una interfaz 43 para intercambiar señales y datos con la estación 3 de detección de oxígeno,
- un sensor 44 de oxígeno propiamente dicho para detectar la concentración de oxígeno en la sala 1, y
- un sensor 45 de temperatura para detectar la temperatura en la sala 1.

5 El bloque de la estación 3 de detección de oxígeno comprende:

- un grupo 31 de LED para indicar el funcionamiento de la estación 3,
- una fuente 32 de alimentación para alimentar los componentes electrónicos de la estación 3,
- una primera interfaz 33 para intercambiar señales y datos con los sensores 4 de oxígeno,
- un panel 36 de control dotado de una visualización alfanumérica para presentar visualmente información,

10 - una segunda interfaz 37 para intercambiar señales con la segunda válvula 5 de solenoide,

- una CPU 38 para procesar los datos recibidos desde los sensores 4 de oxígeno, y
- una memoria 39 para almacenar datos introducidos por el operario.

15 Un valor umbral mínimo  $S_{\min}$  previamente fijado por el operario se almacena en la memoria 39. El valor umbral mínimo  $S_{\min}$  es igual a un volumen en porcentaje mínimo de oxígeno.  $S_{\min}$  se fija previamente a un valor de volumen en porcentaje de oxígeno comprendido en el intervalo del 12-14%, preferiblemente entre el 12 - 13%.

20 Un valor umbral máximo  $S_{\max}$  previamente fijado por el operario también se almacena opcionalmente en la memoria 39. El valor umbral máximo  $S_{\max}$  es igual a un volumen en porcentaje máximo de oxígeno por encima del cual no puede garantizarse la saturación del aire adecuada para extinguir las llamas de un incendio.  $S_{\max}$  se fija previamente a un valor de volumen en porcentaje de oxígeno comprendido en el intervalo del 13 - 15%, preferiblemente entre el 13 - 14%.

Evidentemente el valor de  $S_{\max}$  debe ser superior al valor de  $S_{\min}$ .

25 Además, opcionalmente se fija previamente un intervalo de tiempo T en la memoria 39, suficiente para garantizar que se extingue completamente el incendio cuando se mantiene aire saturado con un porcentaje de oxígeno de aproximadamente el 12%. El intervalo de tiempo puede seleccionarse en un intervalo de desde 5 hasta 15 minutos y preferiblemente no es inferior a 10 minutos.

30 Cuando se acciona la descarga del gas de extinción, la estación 3 de detección de oxígeno se pone en funcionamiento y adquiere de los sensores 4 en tiempo real, a través de la línea 40, los datos que indican el volumen en porcentaje de oxígeno. La CPU 38 procesa los datos adquiridos y los compara en tiempo real con el valor umbral mínimo  $S_{\min}$ . Si el valor para el volumen en porcentaje de oxígeno disminuye por debajo de  $S_{\min}$  la CPU 38, a través de la interfaz 37 y la línea 30, envía una señal de control a la segunda válvula 5 de solenoide para ordenar el cierre de la misma.

Si en el intervalo de tiempo T a partir del cierre de la válvula 5 de solenoide el valor del volumen en porcentaje de oxígeno supera el segundo umbral  $S_{\max}$ , la CPU 38 envía otra señal de control a la segunda válvula 5 de solenoide a través de la interfaz 37 y la línea 30 para ordenar la reapertura de la misma.

35 Una vez que ha transcurrido el tiempo T, se reinicia la estación 3 de detección de oxígeno.

Evidentemente, en lugar de los sensores 4 de oxígeno, pueden usarse sensores de aire que pueden medir otro componente de aire, tal como nitrógeno, dióxido de carbono o argón, por ejemplo. Por consiguiente, dichos sensores de aire envían a la estación 3 de detección de oxígeno una señal que indica el componente de aire medido. Por tanto la estación 3 de detección de oxígeno deduce indirectamente el porcentaje de oxígeno contenido en la sala 1.

40 En este caso la estación 3 de detección de oxígeno tiene en su memoria 39 una tabla de conversión que puede convertir el porcentaje del componente de aire detectado en un porcentaje de oxígeno.

45 La segunda válvula 5 de solenoide comprende una entrada 51, una salida 52 y un pasador de compuerta que abre/cierra la comunicación entre la entrada 51 y la salida 52. El pasador de compuerta se activa por un accionador de solenoide controlado por una señal de control procedente de la estación 3 de detección de oxígeno a través de la línea 30 eléctrica.

La válvula 5 de solenoide puede ser una válvula de tres vías y por tanto puede proporcionar una tercera salida 53 de escape (figura 2) que sirve para despresurizar la cámara superior del pistón de la válvula 20 de descarga.

## ES 2 381 041 T3

Con referencia a la figura 3, las válvulas 20 de descarga de los cilindros 10 tienen una cubierta 24, en la parte superior de la cual está montado un conector 25 en T que se comunica con la cámara superior del émbolo/pasador de compuerta de la respectiva válvula 20 de descarga.

5 La salida 52 de la segunda válvula 5 de solenoide está conectada a la entrada del conector 25 en T de la válvula piloto.

La salida del conector 25 en T de la válvula piloto está conectada, mediante un manguito 27, a la entrada del conector 25 en T de la segunda válvula y así sucesivamente, para conectar todas las válvulas 20 de la batería de cilindros 10 en cascada. La salida del conector 25 en T del último cilindro 10 de la batería está cerrada por una válvula 26 de escape.

10 Volviendo a la válvula 20 de descarga piloto, la salida de la primera válvula 22 de solenoide está conectada mediante un manguito 28 a la entrada de un accionador 29 neumático instalado en la válvula 20 de descarga. El accionador 29 neumático tiene un vástago que puede romper un disco rompible dentro de la válvula 20 de descarga para permitir el paso de gas dentro de un conducto de la válvula 20 de descarga.

15 La salida del accionador 29 neumático está conectada mediante un manguito 56 flexible a la entrada 51 de la segunda válvula 5 de solenoide.

Con referencia ahora en particular a las figuras 1 y 3, se describe el funcionamiento del aparato 100 de lucha contra incendios.

20 En condiciones normales, la primera válvula 22 de solenoide de la válvula 20 de descarga piloto está normalmente cerrada, mientras que la segunda válvula 5 de solenoide de la válvula 20 de descarga piloto está normalmente abierta.

Cuando se produce un incendio o empieza a producirse un incendio en la sala 1, los detectores 6 de humo detectan la presencia de humo y, por consiguiente, envían una señal de alarma a la estación 7 de detección/extinción a través de las líneas 60 eléctricas. Generalmente, se envía una primera señal de alarma desde un primer detector 6 y una segunda señal de alarma de confirmación desde un segundo detector 6.

25 Como alternativa a, o en combinación con, la señal de alarma procedente de los detectores 6 de humo, una señal de alarma adicional procedente del botón 8 pulsador de alarma, que hace funcionar un usuario, puede alcanzar la estación 7 de detección/extinción a través de la línea 80 eléctrica.

30 Una vez que se han recibido la señal de alarma y la señal de alarma de confirmación, la estación 7 de detección/extinción, a través de la línea 90 eléctrica, envía una señal de control a la alarma 9 acústica/óptica que emite una señal de alarma acústica u óptica para avisar a las personas dentro de la sala 1 del peligro de incendio.

Al mismo tiempo, la estación 7 de detección/extinción envía a la primera válvula 22 de solenoide de la válvula 20 de descarga piloto una señal de control a través de la línea 70 eléctrica. Como resultado, el accionador de solenoide hace funcionar el pasador de compuerta de la primera válvula 22 de solenoide.

35 Entonces la primera válvula 22 de solenoide, que está normalmente cerrada, se abre y el gas dentro del primer cilindro 10 pasa a través de la primera válvula 22 de solenoide y el manguito 28 y alcanza el accionador 29 neumático. Como resultado, el gas hace funcionar el vástago del accionador 29 neumático, que rompe el disco rompible dentro de la válvula 20 de descarga permitiendo el paso de gas.

40 Por consiguiente, el gas abandona el accionador 28 neumático a través del manguito 56, pasa a través de la segunda válvula 5 de solenoide que está normalmente abierta y después pasa a través de los conectores 25 en T y los manguitos 27 para su conexión en cascada, de modo que alcanza la cámara superior del pistón de cada válvula 20 de la batería de cilindros. Como resultado se hacen funcionar los pasadores de compuerta de todas las válvulas 20 de descarga en cascada y tiene lugar la descarga del gas de extinción desde las bocas 21 de descarga de todos los cilindros de la batería.

45 A través de los manguitos 11, el colector 12 y los conductos 13 ramificados el gas de extinción alcanza las boquillas 14 de descarga desde las cuales sale, extendiéndose en la sala 1. Como resultado, a medida que el gas de extinción se extiende en la sala 1, hay una saturación gradual del oxígeno contenido en la sala 1. Por tanto el volumen en porcentaje de oxígeno en la sala 1 comienza a disminuir.

50 Durante la introducción de gas inerte al interior de la sala 1, los sensores 4 de oxígeno detectan de manera continua el volumen en porcentaje de oxígeno presente en la sala 1 y, a través de la línea 40 eléctrica, envían a la estación 3 de detección de oxígeno datos que indican los valores de oxígeno detectados. En la estación 3 de detección de oxígeno, se comparan los datos que indican el volumen en porcentaje de oxígeno procedentes de los sensores 4 de oxígeno con el valor umbral mínimo previamente fijado  $S_{min}$ .

Cuando se alcanza un volumen en porcentaje de oxígeno inferior a aproximadamente el 13-14% en la sala 1, comienza el proceso de extinción del incendio, que ya no tiene suficiente oxígeno para el proceso de combustión.

Si queda cualquier gas en los cilindros 10, este gas continúa introduciéndose en la sala 1. Por tanto, como resultado, el volumen en porcentaje de oxígeno continúa descendiendo hasta que se alcanza el umbral mínimo previamente fijado  $S_{\min}$ . Por consiguiente, la estación 3 de detección de oxígeno envía una señal de control a través de la línea 30 eléctrica al accionador de solenoide de la segunda válvula 5 de solenoide.

5 En consecuencia, la segunda válvula 5 de solenoide, que estaba normalmente abierta, se cierra, cortando el flujo de gas que alcanza la cabeza de las válvulas 20 de la batería de cilindros a través de los conectores 25 en T y los manguitos 27. Por consiguiente, la cámara superior de [cada] pistón de las válvulas 20 de descarga ya no está presurizada y se despresuriza por medio de la segunda salida 53 de la válvula 5 de solenoide. Por tanto las válvulas 20 de descarga se cierran en cascada interrumpiendo la descarga de gas. Como resultado, ya no se introduce gas  
10 en el interior de la sala 1 y por tanto el volumen en porcentaje de oxígeno no disminuye por debajo del valor umbral mínimo  $S_{\min}$  evitando riesgos para las personas que permanecen en la sala 1.

Dentro de la sala 1 puede haber varias puertas o ventanas, que no pueden garantizar un sellado hermético frente al entorno exterior. Por tanto, dentro de la sala 1 puede entrar aire desde el exterior y puede escapar gas hacia el exterior. Por tanto, tras haberse interrumpido el suministro de gas, el volumen en porcentaje de oxígeno en la sala 1  
15 puede aumentar hasta alcanzar un valor superior al 14-15%, por encima del cual el incendio puede reavivarse de nuevo.

Por tanto, si dentro del tiempo previamente fijado T comenzando desde el cierre de la válvula 5 de solenoide los sensores 4 de oxígeno detectan un porcentaje de oxígeno en la sala 1 que alcanza el segundo valor umbral previamente fijado  $S_{\max}$ , la estación 3 de detección de oxígeno envía una señal de control al accionador de solenoide de la válvula 5 de solenoide que cierra la salida 53 de despresurización y abre de nuevo la conexión entre la entrada 51 y la salida 52, ordenando la descarga en cascada de todas las válvulas de los cilindros. Entonces se introduce de nuevo gas de extinción en el interior de la sala 1, provocando que el porcentaje de volumen de oxígeno disminuya de nuevo.

Con dicho aparato, en el intervalo de tiempo T el porcentaje de volumen de oxígeno en la sala 1 permanece a un valor sustancialmente constante en el intervalo de entre  $S_{\min}$  -  $S_{\max}$ . De esta manera, se garantiza una completa extinción del incendio y al mismo tiempo una máxima seguridad de los operarios que respiran el aire contenido en la sala 1.

Una vez que ha transcurrido el tiempo T desde el cierre de la válvula 5 de solenoide, la estación 3 de detección de oxígeno se reinicia para estar lista para un nuevo ciclo de funcionamiento.

30 Debe observarse que con el aparato de lucha contra incendios según la invención, no es necesario llevar a cabo una calibración precisa de los cilindros según el volumen de la sala que va a controlarse. De hecho, la batería de cilindros 10 puede sobredimensionarse de manera segura con la adición de cilindros de repuesto que sólo se accionarán en caso de necesidad, es decir, por ejemplo, cuando hay una fuga desde las puertas o las ventanas de la sala que va a controlarse.

35 Además, el aparato de lucha contra incendios según la invención demuestra ser particularmente adecuado para aplicarse a salas destinadas a contener objetos, aparatos y muebles particularmente voluminosos que afectan considerablemente al volumen de aire contenido en la sala con respecto a una sala vacía.

En la presente descripción detallada, la estación 7 de detección/extinción de incendios y la estación 3 de detección de oxígeno están conectadas a los respectivos medios (6, 4) detectores y a los respectivos medios (22, 5) accionadores por medio de cableado eléctrico. Sin embargo, en vez de un cableado eléctrico, puede proporcionarse una conexión de tipo inalámbrico.

45 Además, se ha ilustrado la realización particular en la que la primera válvula 22 de solenoide está instalada en la válvula 20 de descarga piloto y la segunda válvula 5 de solenoide está montada encima de la válvula piloto. Sin embargo, la primera válvula 22 de solenoide puede sustituirse por medios accionadores genéricos que pueden accionar la descarga del gas contenido en los cilindros 10 y la segunda válvula de solenoide puede sustituirse por medios accionadores genéricos que pueden abrir/cerrar el flujo de gas desde los cilindros 10 hacia las boquillas 14 de descarga.

Pueden realizarse numerosos cambios y modificaciones de detalles a la presente invención dentro del alcance de un experto en la técnica sin por ello apartarse del alcance de la invención tal como se expone en las reivindicaciones  
50 adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (100) de lucha contra incendios de gas inerte que comprende:
  - una pluralidad de cilindros (10) que contienen un gas inerte del tipo de extinción, conectados a una pluralidad de boquillas (14) de suministro que pueden suministrar el gas inerte en una sala (1), y
- 5 - una estación (7) de detección/extinción de incendios que pueden recibir señales de control que indican una alarma de incendios y enviar en consecuencia señales de control a primeros medios (22) accionadores que pueden accionar la descarga de gas de extinción desde los cilindros (10) hacia las boquillas (14) de suministro,
- 10 - medios (4) sensores de aire que pueden detectar el volumen en porcentaje de al menos un componente del aire en dicha sala (1), y
- una estación (3) de detección de oxígeno que puede adquirir datos que indican el volumen en porcentaje de un componente de aire detectado por los medios (4) sensores de aire para calcular el porcentaje de oxígeno contenido en la sala (1) y enviar en consecuencia señales de control a segundos medios (5) accionadores que pueden cerrar/abrir el flujo de gas de extinción hacia dichas boquillas (14) de suministro,
- 15 caracterizado porque
- dichos medios (4) sensores de aire comprenden sensores de oxígeno que pueden detectar el porcentaje de volumen de oxígeno en la sala (1), comprendiendo dichos medios (4) sensores de oxígeno una fuente (42) de alimentación, un sensor (44) de oxígeno, un sensor (45) de temperatura y una interfaz (43) de salida operativamente conectada a una interfaz (33) de adquisición respectiva de dicha estación (3) de detección de oxígeno.
- 20
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha estación (3) de detección de oxígeno comprende:
  - una memoria (39) para almacenar al menos un valor umbral ( $S_{\min}$ ,  $S_{\max}$ ) previamente fijado por el usuario, que indica un valor para el volumen en porcentaje de oxígeno y
  - 25 - una CPU (38) para comparar el valor del volumen en porcentaje de oxígeno detectado directa o indirectamente por los medios (4) sensores de aire con dicho al menos un valor umbral previamente fijado.
3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque dicha estación (3) de detección de oxígeno comprende una fuente (32) de alimentación, un panel (36) de control y una interfaz (37) de salida operativamente conectada a dichos segundos medios (5) accionadores.
- 30
4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios (4) sensores de oxígeno y/o dicha estación (3) de detección de oxígeno comprenden medios (41, 31) de indicación óptica para indicar su funcionamiento.
5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos segundos medios accionadores comprenden una válvula (5) de solenoide dotada de un accionador de solenoide.
- 35
6. Aparato según la reivindicación 5, caracterizado porque dicha válvula (5) de solenoide está montada sobre una válvula (20) de descarga piloto de una batería de cilindros (10) conectados en cascada.
7. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos primeros medios accionadores comprenden una válvula (22) de solenoide dotada de un accionador de solenoide montado en una válvula (20) de descarga piloto de una batería de cilindros (10) conectados en cascada.
- 40
8. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende medios (6) de detección de humo que pueden detectar la presencia de fuego en dicha sala (1) y conectados operativamente a dicha estación (7) de detección/extinción.
9. Método de extinción de incendios implementado usando el aparato (100) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende las siguientes etapas:
  - 45 - enviar una señal de alarma de incendios a una estación (7) de detección/extinción de incendios, y
  - en cumplimiento con la recepción de la señal de alarma, enviar por parte de la estación (7) de detección/extinción de incendios una señal de control a primeros medios (22) accionadores para accionar la descarga del gas de extinción dentro de una sala (1),
  - 50 - detectar de manera continua el volumen en porcentaje de oxígeno contenido en la sala (1) mediante medios (4) sensores de oxígeno según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores,



- comparar el volumen en porcentaje de oxígeno detectado con al menos un valor umbral previamente fijado ( $S_{\min}$ ,  $S_{\max}$ ), y

- según el resultado de la comparación, enviar una señal de control a segundos medios (5) accionadores para abrir/cerrar la descarga de gas de extinción dentro de dicha sala (1).

- 5 10. Método según la reivindicación 9, caracterizado porque dicha etapa de comparación comprende la comparación del valor detectado para el volumen en porcentaje de oxígeno con un valor umbral mínimo previamente fijado ( $S_{\min}$ ) de modo que, si el valor detectado para el volumen en porcentaje de oxígeno es igual o inferior a dicho valor umbral mínimo previamente fijado ( $S_{\min}$ ), se envía una señal de control a dichos segundos medios (5) accionadores para apagar la descarga de gas de extinción.
- 10 11. Método según la reivindicación 10, caracterizado porque dicho valor umbral mínimo previamente fijado ( $S_{\min}$ ) está comprendido en el intervalo de entre 12-14.
12. Método según la reivindicación 11, caracterizado porque dicho valor umbral mínimo previamente fijado ( $S_{\min}$ ) está comprendido en el intervalo de entre el 12-13%.
- 15 13. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado porque dicha etapa de comparación comprende la comparación del valor detectado para el volumen en porcentaje de oxígeno con un valor umbral máximo previamente fijado ( $S_{\max}$ ), de modo que si el valor detectado para el volumen en porcentaje de oxígeno es igual o superior a dicho valor umbral máximo previamente fijado ( $S_{\max}$ ), se envía una señal de control a dichos segundos medios (5) accionadores para abrir de nuevo la descarga de gas de extinción.
- 20 14. Método según la reivindicación 13, caracterizado porque dicho valor umbral máximo previamente fijado ( $S_{\max}$ ) está comprendido en el intervalo de entre 13-15.
15. Método según la reivindicación 14, caracterizado porque dicho valor umbral máximo previamente fijado ( $S_{\max}$ ) está comprendido en el intervalo de entre el 13-14%.
- 25 16. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizado porque dicha etapa de comparación se realiza durante un intervalo de tiempo previamente fijado (T) adecuado para garantizar que se extingue completamente el incendio.
17. Método según la reivindicación 16, caracterizado porque dicho intervalo de tiempo previamente fijado (T) está comprendido en el intervalo de entre 5-15 minutos.
- 30 18. Método según la reivindicación 17, caracterizado porque dicho intervalo de tiempo previamente fijado (T) es superior a 10 minutos.

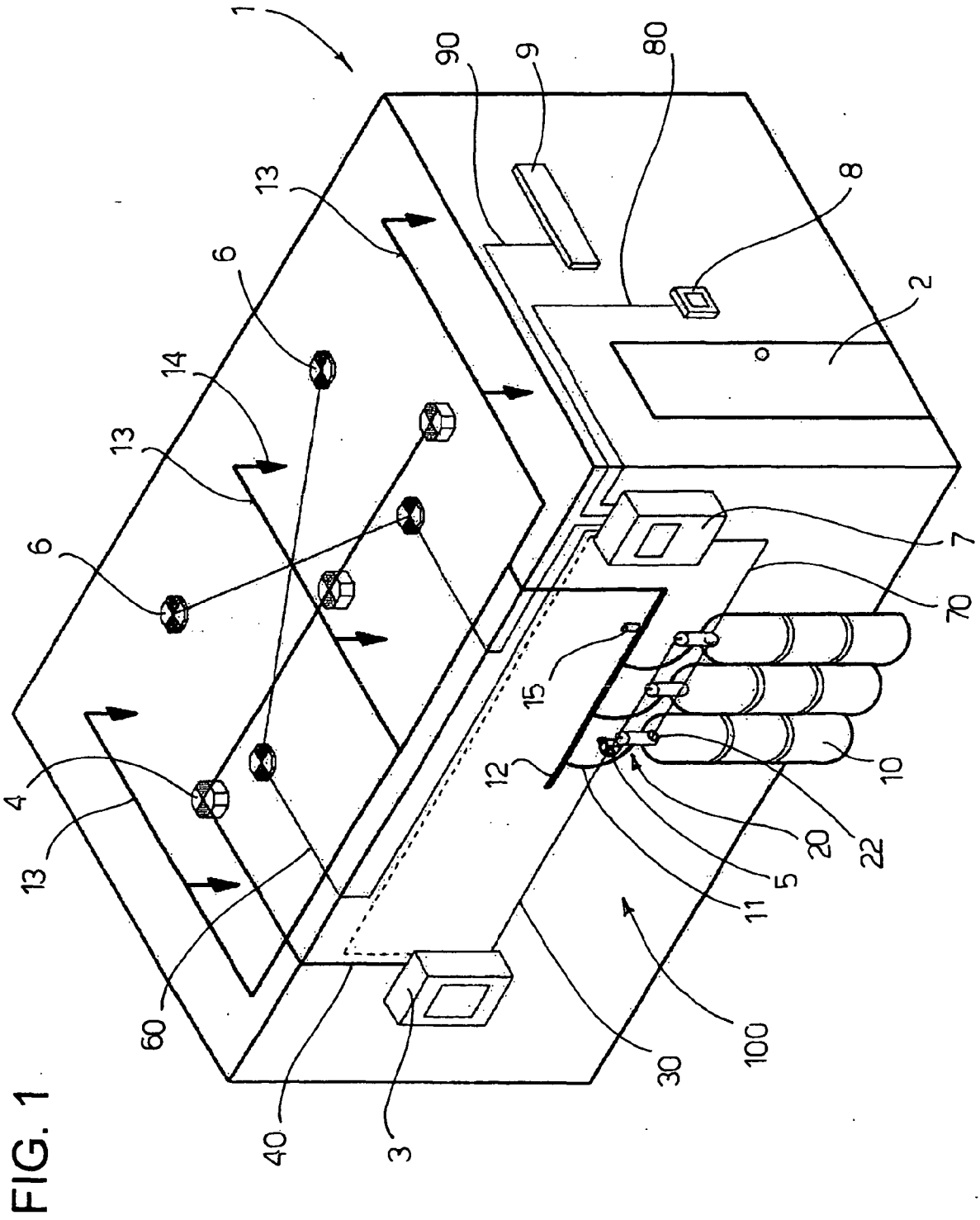


FIG. 2

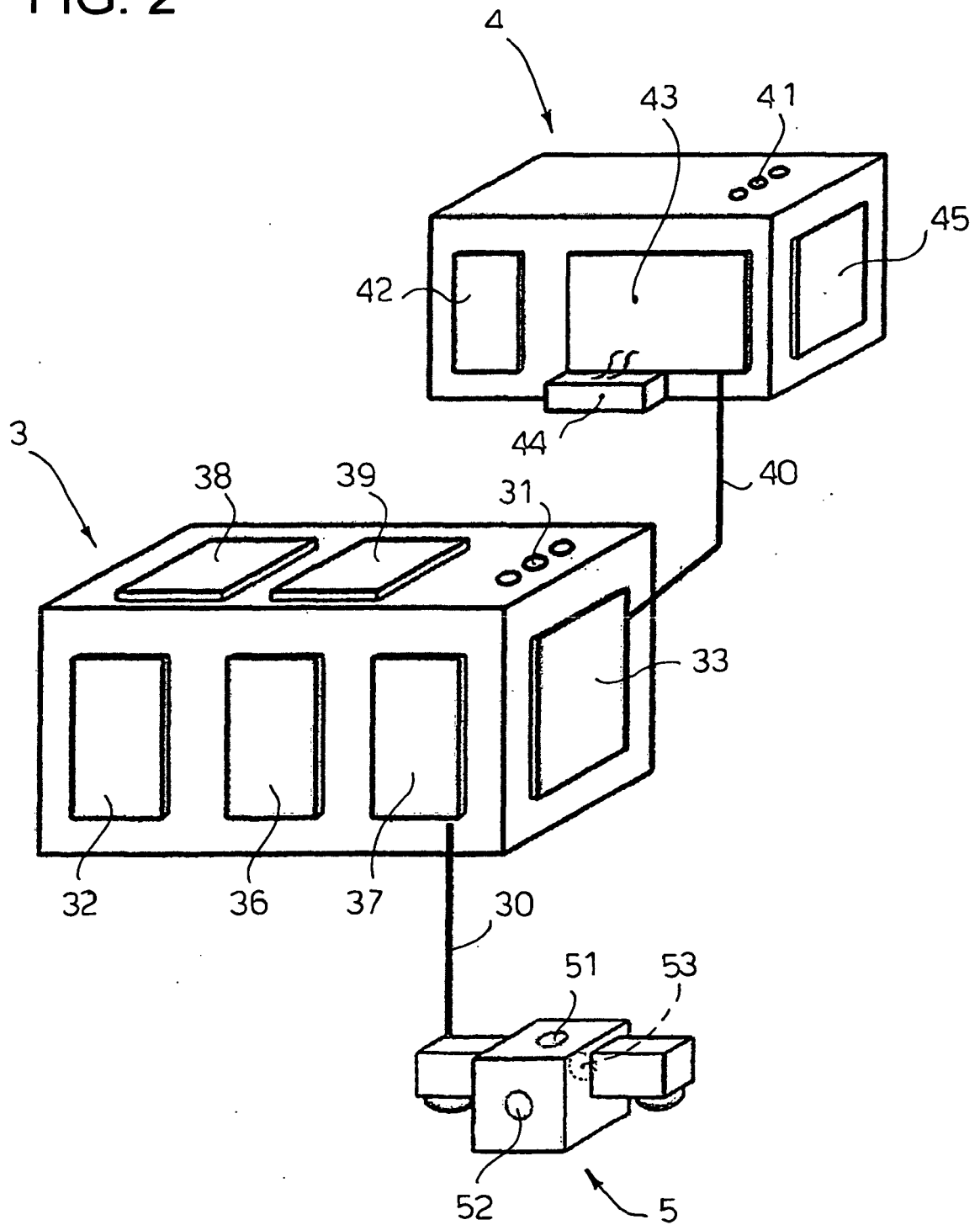


FIG. 3

