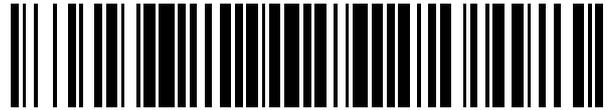


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 215**

51 Int. Cl.:

A62C 99/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2003 E 03029927 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2012 EP 1550481**

54 Título: **Procedimiento de inertización para la disminución del riesgo de un incendio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2013

73 Titular/es:

**AMRONA AG (100.0%)
UNTERMÜLI 7
6302 ZUG, CH**

72 Inventor/es:

El inventor ha renunciado a ser mencionado.

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 399 215 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 de inertización para la disminución del riesgo de un incendio

5 La presente invención se refiere a un procedimiento de inertización para la disminución del riesgo de un incendio en una zona cerrada de protección, en el que el contenido en oxígeno en la zona de protección, se mantiene con una gama predeterminable de regulación, por un tiempo determinado a una concentración normal situada por debajo de una concentración funcional, mediante la introducción de un gas que desplaza el oxígeno, a partir de una fuente primaria, así como a un dispositivo para la realización del procedimiento.

10 Se conocen procedimientos de inertización para la prevención y extinción de incendios en recintos cerrados, por la técnica de extinción de incendios (véase, por ejemplo, documento US 6 341 572). La acción de extinción que resulta en este procedimiento, descansa en el principio del desplazamiento del oxígeno. El aire normal del entorno se compone, como es sabido, de 21% en volumen de oxígeno, de 78% en volumen de nitrógeno y de 1% de otros gases. Para la extinción, mediante la introducción, por ejemplo, de nitrógeno puro como gas inerte, se eleva más la concentración de nitrógeno en el recinto afectado y, por tanto, se reduce la proporción de oxígeno. Se conoce que se establece una acción de extinción, cuando la proporción de oxígeno desciende por debajo de aproximadamente el 15% en volumen. En función de los materiales combustibles existentes en el recinto afectado puede ser necesaria, además, una reducción ulterior de la proporción de oxígeno, por ejemplo, al 12% en volumen. Para esta concentración de oxígeno, la mayoría de los materiales combustibles ya no pueden arder más.

20 Los gases que desplazan el oxígeno, utilizados en esta "técnica de extinción por gas inerte" se almacenan por regla general, en recintos contiguos especiales, comprimidos en botellas de acero. Además, cabe imaginar emplear un aparato para la producción de un gas que desplaza el oxígeno. Estas botellas de acero, o este aparato para la producción del gas que desplaza el oxígeno, sirven de base a la llamada fuente primaria de la instalación de extinción de incendios por gas inerte. En caso necesario, entonces se conduce el gas desde esta fuente primaria al recinto afectado, mediante sistemas de tuberías y las correspondientes toberas de salida.

25 La correspondiente instalación de extinción de incendios por gas inerte dispone aquí, por regla general, al menos de una instalación para la introducción repentina del gas que desplaza el oxígeno, desde la fuente primaria al recinto a vigilar, y de un dispositivo de reconocimiento de incendios, para la detección de un parámetro de incendio en el aire del recinto.

30 Del diseño de la totalidad de la instalación de prevención de incendios o de extinción de incendios por gas inerte, para un nivel de seguridad lo más elevado posible, forma parte una planificación técnica de la ingeniería de instalaciones, y logística, para el caso de la parada de la instalación, como consecuencia de casos de avería, para satisfacer las exigencias técnicas de seguridad. Incluso cuando, durante el proyecto de la instalación de prevención de incendios o de extinción de incendios por gas inerte, se hayan tenido en cuenta todas las medidas que permitan una nueva puesta en servicio, lo más rápida posible y sin transiciones, la inertización mediante la técnica del gas inerte, lleva no obstante consigo ciertos problemas, y presenta claras limitaciones con respecto a la seguridad contra fallos. Así se ha mostrado que desde luego es posible concebir la instalación de extinción de incendios por gas inerte, de tal manera que sea relativamente baja la probabilidad para la aparición de un caso de avería durante la reducción o regulación del contenido en oxígeno en la zona protegida a una concentración normal por debajo de una concentración funcional antes citada, no obstante existe con frecuencia un problema en mantener la concentración normal en el valor requerido, por un tiempo más largo, durante la llamada fase del servicio de emergencia, en especial pues porque en el procedimiento de inertización conocido por el estado actual de la técnica, no existe posibilidad ninguna de impedir un exceso temprano de un nivel de encendido prematuro de la concentración de oxígeno en la zona de protección, cuando por causa de un caso de avería, falla total, o al menos parcialmente, la fuente primaria.

45 La fase de encendido prematuro designa el lapso de tiempo después de la fase de la lucha contra incendios, en la que la concentración de oxígeno en la zona de protección, no puede sobrepasar un valor determinado, el llamado valor de prevención del encendido prematuro, para impedir un encendido renovado de los materiales existentes en la zona de protección. El nivel de prevención del encendido prematuro es una concentración de oxígeno que es función de la carga calorífica de la zona de protección, y se determina mediante ensayos. Según las directrices VdS, al inundar la zona de protección, la concentración de oxígeno en la zona de protección tiene que haber alcanzado el nivel de prevención del encendido prematuro de, por ejemplo, 13,8% en volumen, dentro de los primeros 60 segundos a partir del comienzo de la inundación (fase de la lucha contra incendios). Además, el nivel de prevención del encendido prematuro no se debe de sobrepasar dentro de 10 minutos después de terminar la fase de la lucha contra incendios. En este caso está previsto que dentro de la fase de la lucha contra incendios, se extingue completamente el incendio en la zona de protección.

55 En el procedimiento de inertización conocido por el estado actual de la técnica, en caso de una señal de detección, se reduce la concentración de oxígeno con la mayor rapidez posible a una llamada concentración funcional. El gas inerte necesario para ello procede aquí de la fuente primaria de la instalación de extinción de incendios por gas inerte. Bajo el concepto "concentración funcional" se entiende un nivel que está situado por debajo de una llamada concentración de diseño. La concentración de diseño es una concentración de oxígeno en la zona de protección,

con la que se impide eficazmente el encendido de cualquier material existente en la zona de protección. En el establecimiento de la concentración de diseño de una zona de protección, por regla general se resta del valor límite en el que se impide un encendido de cualesquiera materiales en la zona de protección, un margen que todavía sirve para la seguridad. Tras alcanzar la concentración funcional en la zona de protección, se mantiene habitualmente la concentración de oxígeno en una concentración normal situada por debajo de una concentración funcional.

La concentración normal es una gama de regulación de la concentración de oxígeno residual en la zona inertizada de protección, dentro de la cual se mantiene la concentración de oxígeno durante la fase de encendido prematuro. Esa gama de regulación se limita mediante un límite superior, el umbral de conexión para la fuente primaria de la instalación de extinción de incendios por gas inerte, y un límite inferior, el umbral de desconexión para la fuente primaria de la instalación de extinción de incendios por gas inerte. Durante la fase de encendido prematuro, se mantiene la concentración normal mediante introducción repetida de gas inerte en esta gama de regulación. Ese gas inerte procede habitualmente del depósito colector de la instalación de extinción de incendios por gas inerte, que sirve como fuente primaria, es decir, o bien del aparato para la producción del gas que desplaza el oxígeno, (por ejemplo, un generador de nitrógeno), de botellas de gas, o de otros dispositivos tampón. En el caso de un funcionamiento defectuoso o de avería, existe ahora el peligro de que la concentración de oxígeno en la zona de protección, ascienda prematuramente y supere el nivel de prevención del encendido prematuro, con lo que se acorta la fase de encendido prematuro, y no se puede garantizar más una lucha exitosa contra incendios en la zona de protección.

Partiendo de los problemas antes esbozados, con vistas a las exigencias técnicas de seguridad de una instalación de extinción de incendios por gas inerte, o de un procedimiento de inertización, la misión de la presente invención se basa en perfeccionar el procedimiento de inertización conocido por el estado actual de la técnica, y explicado anteriormente, de tal manera que incluso en el caso de presentarse un caso de avería que afecte a la fuente primaria, la fase del servicio de emergencia sea suficientemente larga para impedir eficazmente un encendido o reencendido de los materiales combustibles en la zona de protección. Otra misión consiste en indicar una instalación correspondiente de extinción de incendios por gas inerte, para la realización del procedimiento.

Esta misión se resuelve haciendo que en el procedimiento de inertización citado al principio, la concentración normal y la concentración funcional, formando una distancia de seguridad a prueba de averías, se reduzcan tanto por debajo de la concentración de diseño establecida para la zona de protección, que la curva ascendente del contenido de oxígeno en caso de avería de la fuente primaria, alcance ya una concentración límite determinada para la zona de protección, en un tiempo predeterminado.

El problema técnico que sirve de base a la presente invención, se resuelve, además, mediante un dispositivo para la ejecución del procedimiento citado precedentemente, el cual está caracterizado porque la fuente primaria y/o la fuente secundaria es una máquina generadora del gas que desplaza el oxígeno, una batería de botellas, un volumen tampón, o una máquina desoxigenante o similar.

Las ventajas de la invención residen en especial en que se puede conseguir un procedimiento de inertización, sencillo de realizar y en este caso muy efectivo, para la disminución del riesgo de un incendio en una zona cerrada de protección, manteniendo la concentración normal mediante una fuente secundaria durante el tiempo de servicio de emergencia, incluso en un caso de avería, es decir, por ejemplo, al fallar la fuente primaria de la que procede el gas inerte utilizado para el ajuste de la concentración normal en la zona de protección (alternativa 1). Bajo el concepto "fuente primaria" hay que entender a este respecto, cualquier depósito colector de gas inerte, como por ejemplo, un generador de nitrógeno, una batería de botellas de gas en la que el gas inerte está presente en forma comprimida, u otro volumen tampón. En sentido análogo, bajo el concepto "fuente secundaria" hay que entender un depósito colector redundante de la fuente primaria, que puede ser, por ejemplo, una vez más, un generador de nitrógeno, una batería de botellas de gas o cualquier volumen tampón. Un aspecto esencial de la presente invención se encuentra ahora en que la fuente secundaria está diseñada redundante de la fuente primaria, para así desacoplar los dos sistemas, uno de otro, y reducir la propensión a fallos del procedimiento de inertización. Aquí está previsto que la fuente secundaria esté concebida de tal manera que, en caso de fallo de la fuente primaria, se mantenga la concentración normal por un tiempo de servicio de emergencia que sea suficientemente largo para , por ejemplo, poder facilitar al menos una fase de encendido prematuro de 10 minutos, o una fase de servicio de emergencia de 8 horas, en la zona de protección, en la que el contenido en oxígeno en la zona de protección, no ascienda por encima del nivel de prevención del encendido prematuro. Naturalmente aquí cabe también imaginar diseñar la fuente secundaria de conformidad con un tiempo cualquiera de servicio de emergencia.

En la segunda alternativa se trata en el caso de la concentración límite, por ejemplo, del nivel de prevención del encendido prematuro del recinto de protección. Se trata aquí de una concentración de oxígeno en la que esté asegurado que ya no se pueden encender más, sustancias combustibles de la zona de protección. Aquí está previsto reducir tanto desde el comienzo, la concentración funcional, que la curva ascendente de la concentración de oxígeno, no alcance el valor límite hasta después de un tiempo predeterminado. Este tiempo predeterminado asciende, por ejemplo, a 10, 30 ó 60 minutos para una instalación de extinción de incendios, y a 8, 24 ó 36 horas para una instalación de prevención de incendios, hasta que personal de servicio llegue con piezas de recambio, y así permita una realización de una fase de encendido prematuro o de una fase de servicio de emergencia, en la

que el contenido en oxígeno no ascienda por encima de un nivel de prevención del encendido prematuro y, por tanto, se impida con eficacia un encendido o reencendido de materiales combustibles en la zona de protección. Mediante esta llamada "operación inferior" de la concentración funcional, es decir, mediante el establecimiento de la concentración funcional, formando una distancia de seguridad a prueba de averías, por debajo de la concentración de diseño del recinto de seguridad, se indica una alternativa a las formas antes descritas de realización del procedimiento de inertización según la invención, en la que está asegurado asimismo que en caso de avería de la fuente primaria, la concentración de oxígeno se mantenga en forma ventajosa durante un tiempo de servicio de emergencia, por debajo del nivel de prevención del encendido prematuro. Pero naturalmente aquí también cabe imaginar combinar una con otra las dos alternativas. Para prolongar el tiempo de servicio de emergencia, es posible, además, que se tomen medidas adicionales como, por ejemplo, la ejecución de limitaciones funcionales, acaso la reducción temporal de la inspección.

Con el dispositivo según la invención se señala una posibilidad para la realización del procedimiento descrito anteriormente. En este caso está previsto que la fuente primaria y/o la fuente secundaria sea un depósito colector cualquiera, como quizá una máquina que produzca gas que desplaza el oxígeno, una batería de botellas en las que el gas inerte está presente en forma comprimida, otro volumen tampón, o también sin embargo, una máquina desoxigenante o similar. En lugar de producir un gas que desplaza el oxígeno, cabe también imaginar extraer oxígeno del aire del recinto, por ejemplo, con ayuda de células de combustible. Como fuentes secundarias se toman en cuenta, tanto equipos estacionarios, como también móviles, como por ejemplo, depósitos de medios de extinción, con vaporizador sobre un camión. La conmutación entre la fuente primaria y la secundaria, se lleva a cabo, o bien de forma manual, o bien automáticamente.

Perfeccionamientos preferentes de la invención, están indicados, con respecto al procedimiento, en las reivindicaciones 2 y 4 a 9 secundarias.

Así está previsto de preferencia para el procedimiento, que la concentración funcional sea igual, o aproximadamente igual, a una concentración de diseño establecida para la zona de protección. Gracias a este perfeccionamiento del procedimiento, es posible reducir óptimamente el consumo de gas inerte o de medios de extinción para la zona de protección, fijándose la concentración funcional en una concentración de oxígeno en la zona de protección, para la que los materiales de la zona de protección ya no se pueden encender más. Para la fijación de la concentración de diseño, se resta todavía en forma preferente un margen, de la concentración para la que los materiales de la zona de protección ya no se pueden encender más.

Con especial preferencia se determina la distancia de seguridad a prueba de averías, teniendo en cuenta una cuota del cambio del aire, válida para la zona de protección, en especial un valor n_{50} de la zona de protección, y/o la diferencia de presión entre la zona de protección y el entorno. Para permitir una adaptación lo más exacta posible del procedimiento según la invención, a la zona de protección en cuestión, está previsto aquí que la distancia de seguridad a prueba de averías sea tanto mayor cuanto mayor sea el valor n_{50} de la zona de destino.

Para conseguir otra elevación de la seguridad a prueba de averías de la instalación, está previsto en forma especialmente preferente, que la concentración de diseño se reduzca en un margen de seguridad por debajo de la concentración límite determinada para la zona de protección. Con eso, por ejemplo durante el tiempo hasta la preparación de la fuente secundaria, se puede asegurar que el contenido de oxígeno permanece por debajo del nivel de prevención del encendido prematuro, o de la concentración límite. Así cabe imaginar que el margen de seguridad se determine teniendo en cuenta la concentración límite y/o la cuota n_{50} del cambio del aire; es decir, es válido que $S = \alpha([O_{2,luft}] - GK)$, en donde S es el margen de seguridad, $[O_{2,luft}]$, la concentración de oxígeno en el aire de la zona de protección, GK, el nivel de prevención del encendido prematuro y α un factor predeterminado. Por ejemplo, para $\alpha = 20\%$, $[O_{2,luft}] = 20,9\%$ en volumen, $GK = 16\%$ en volumen, se deduce un margen de seguridad de $S = 1\%$ en volumen, y para $\alpha = 20\%$, $[O_{2,luft}] = 20,9\%$ en volumen, $GK = 13\%$ en volumen, un margen de seguridad de $S = 1,6\%$ en volumen.

En una forma especialmente preferente de realización está previsto, además, un detector para el reconocimiento de un parámetro de incendio, reduciéndose con rapidez el contenido de oxígeno, en la zona de protección, a la concentración normal, al detectar un incendio en formación o un incendio, cuando el contenido de oxígeno estuviese situado previamente a un nivel superior. Gracias a este perfeccionamiento del procedimiento de inertización según la invención, es posible ahora implementar el procedimiento, por ejemplo, también en un procedimiento de inertización de varias etapas. Así está previsto según la invención que inicialmente la zona de protección esté situada a un nivel correspondientemente superior, por ejemplo, para autorizar una inspección por personas. Este nivel superior puede ser, o bien la concentración del aire del recinto (21% en volumen), o bien un primer nivel o nivel básico de inertización de, por ejemplo, 17% en volumen. Así cabe imaginar que el contenido de oxígeno en la zona de protección, se reduce primeramente a un determinado nivel básico de inertización de, por ejemplo, 17% en volumen, y en el caso de un incendio, el contenido de oxígeno se reduce a un determinado nivel total de inertización, a la concentración normal. Un nivel básico de inertización de 17% en volumen de concentración de oxígeno, no significa ningún tipo de amenaza para personas o animales, de manera que estos siempre pueden entrar todavía sin problemas en el recinto. El ajuste del nivel total de inertización o de la concentración normal, se puede ajustar o bien después de la detección de un incendio en formación, aunque cabría imaginar también aquí, que este nivel se ajuste, por ejemplo, de noche, cuando no entran personas

ningunas en el recinto en cuestión. En la concentración normal, la inflamabilidad de todos los materiales en el recinto de protección está tan reducida que no se pueden encender más. Mediante la preparación de una fuente secundaria redundante, o alternativamente a esto, mediante la operación inferior de la concentración de oxígeno, se consigue en forma ventajosa que se eleve claramente la seguridad a prueba de averías del procedimiento de inertización, puesto que así está asegurado que incluso en caso de fallo de la fuente primaria, se disponga de una protección suficiente contra incendios.

De preferencia, la gama de regulación asciende aproximadamente a $\pm 0,2\%$ en volumen, y de preferencia como máximo a $\pm 0,2\%$ en volumen de contenido de oxígeno alrededor de la concentración normal en el recinto de protección. En este caso se trata de una gama que se define por un valor umbral superior y uno inferior, que están separados uno de otro aproximadamente $0,4\%$ en volumen, y de preferencia como máximo $0,4\%$ en volumen. Los dos valores umbral designan las concentraciones de oxígeno residual, en las que se conecta o desconecta la fuente secundaria, para mantener o alcanzar el valor teórico, cuando falle la fuente primaria. Pero naturalmente también aquí cabe imaginar otros órdenes de magnitud para la gama de regulación.

Para conseguir la mejor adaptación posible del procedimiento de inertización, al recinto de protección en cuestión, en una forma preferente de realización del procedimiento de inertización según la invención está previsto que la regulación del contenido de oxígeno en la zona de protección, se lleve a cabo teniendo en cuenta la cuota del cambio del aire, en especial el valor n_{50} de la zona de protección, y/o la diferencia de presión entre la zona de protección y el entorno. En este caso se trata de un valor que designa la relación del caudal volumétrico de derrame producido con respecto al volumen disponible del recinto, para una diferencia producida de presión respecto al entorno de 50 Pa. El valor n_{50} es pues una medida de la hermeticidad de la zona de protección y, por tanto, una magnitud crucial para el dimensionado de la instalación de extinción de incendios por gas inerte, o para el diseño del procedimiento de inertización, con respecto a la seguridad contra fallos de la fuente primaria. El valor n_{50} se determina en forma preferente mediante una llamada medición BlowerDoor, para poder dictaminar la hermeticidad de las piezas constructivas exteriores que limitan la zona de protección. Aquí se produce en la zona de protección una sobrepresión o depresión normalizada de 10 a 60 Pa. El aire se escapa hacia fuera por las superficies de escape de las piezas constructivas exteriores, o penetra por allí. Un instrumento correspondiente de medición, mide el caudal volumétrico necesario para el mantenimiento de la diferencia de presión necesaria para la medición de, por ejemplo, 50 Pa. A continuación un programa de medición calcula el valor n_{50} que se refiere estandarizado a la diferencia de presión producida de 50 Pa. La medición BlowerDoor hay que realizarla antes del diseño concreto del procedimiento de inertización según la invención, en especial antes del diseño de la fuente secundaria redundante de la fuente primaria, prevista según la invención, o antes del diseño de la distancia de seguridad a prueba de averías en el caso del procedimiento alternativo de inertización.

En un perfeccionamiento especialmente preferente del procedimiento según la invención, está previsto que el cálculo de la cantidad de medio de extinción para el mantenimiento de la concentración normal en la zona de protección, se lleve a cabo teniendo en cuenta la cuota n_{50} del cambio del aire. Según esto es posible diseñar la magnitud o la capacidad de la fuente primaria y/o de la fuente secundaria, en función del valor n_{50} y, por tanto, exactamente adaptada a la zona de protección.

A continuación se explica en detalle el procedimiento según la invención, de la mano de las figuras.

Se muestran:

Figura 1 Un fragmento de una evolución cronológica de la concentración de oxígeno en una zona de protección, manteniéndose la concentración funcional y la concentración normal del contenido de oxígeno, según la primera alternativa del procedimiento de inertización según la invención, mediante una fuente secundaria.

Figura 2 Un fragmento de una evolución cronológica de la concentración de oxígeno en una zona de protección, reduciendo la concentración funcional y la concentración normal del contenido de oxígeno, según la segunda alternativa del procedimiento de inertización según la invención, por debajo de la concentración de diseño de la zona de protección, y

Figura 3 Una evolución del contenido de oxígeno en una zona de protección, estando implementada la segunda alternativa del procedimiento según la invención en el procedimiento básico de inertización.

La figura 1 muestra un fragmento de una evolución cronológica de la concentración de oxígeno en una zona de protección, manteniéndose la concentración BK funcional y la concentración RK normal del contenido de oxígeno, según la primera alternativa del procedimiento de inertización según la invención, mediante una fuente secundaria. En el esbozo representado, el eje de ordenadas representa el contenido de oxígeno en la zona de protección, y el eje de abscisas, el tiempo. En el caso presente, el contenido de oxígeno en la zona de protección, está ya reducido a un llamado nivel total de inertización, es decir, a una concentración RK normal situada por debajo de una concentración BK funcional. En la perspectiva representada esquemáticamente en la figura 1, la concentración BK funcional corresponde exactamente a la concentración AK de diseño.

La concentración AK de diseño es un valor de la concentración de oxígeno en la zona de protección, que básicamente está situado por debajo de una concentración GK límite, específica para la zona de protección. La concentración GK límite que se llama también con frecuencia, "nivel de prevención del encendido prematuro", se refiere al contenido de oxígeno en la atmósfera de la zona de protección, en la que ya no se puede encender más una sustancia definida con una fuente definida de encendido. El valor correspondiente de la concentración GK límite, se tiene que determinar experimentalmente, y establece la base para la fijación de la concentración AK de diseño. Para ello se resta de la concentración GK límite, un margen de seguridad.

La concentración BK funcional no puede ser básicamente mayor que la concentración AK de diseño. La concentración BK funcional se deduce teniendo en cuenta el concepto de seguridad para la instalación de extinción de incendios por gas inerte, o para el procedimiento de inertización empleado. Para mantener lo más bajos posibles los costes de explotación de la instalación de extinción de incendios por gas inerte, se elige en forma preferente, la distancia entre la concentración BK funcional y la concentración AK de diseño, lo más pequeña posible, puesto que reducciones de la concentración de oxígeno, que excedan del necesario nivel de protección, acarrearán un elevado empleo de medios de extinción o de gas inerte.

En la evolución cronológica representada en la figura 1, de la concentración de oxígeno, se indica, además, una concentración RK normal que se sitúa en el centro en una gama de regulación, siendo el límite superior de la gama de regulación, idéntico con la concentración BK funcional. La concentración RK normal representa un valor de la concentración alrededor del cual oscila la concentración de oxígeno en la zona de protección. En este caso está previsto que las oscilaciones tengan lugar en la gama de regulación. Si ahora el contenido de oxígeno en la gama de regulación, alcanza el límite superior (aquí la concentración BK funcional), se reduce de nuevo el contenido de oxígeno en la zona de protección introduciendo gas inerte hasta que se alcance el límite inferior de la gama de regulación, tras lo cual se detiene una ulterior introducción de gas inerte en la zona de protección. Por lo tanto, el límite superior de la gama de regulación corresponde a un valor umbral superior para la introducción del gas inerte, y el límite inferior de la gama de regulación, a un valor umbral inferior en el que se omite una alimentación ulterior del gas inerte a la zona de protección. Expresado de otra manera, esto quiere decir que el valor umbral superior corresponde a una activación de una fuente primaria o secundaria, y el valor umbral inferior, a una desactivación de la fuente primaria o secundaria.

Ahora está previsto según la invención que incluso en caso de avería de la fuente primaria, la concentración de oxígeno en la gama de regulación, se pueda mantener alrededor de la concentración RK normal durante un tiempo suficientemente largo. En este caso está previsto que la fuente secundaria esté realizada redundante de la fuente primaria. El tiempo en el que mediante la introducción del gas inerte desde una fuente primaria, se mantiene la concentración RK normal, y el tiempo de servicio de emergencia en el que, por avería de la fuente primaria, se mantiene mediante la fuente secundaria, es tan largo, en forma ventajosa, que se facilita una fase de servicio de emergencia en la que el contenido de oxígeno en la zona de protección no excede la concentración AK de diseño y, por tanto, se impide, además, un encendido de materiales en la zona de protección.

La figura 2 muestra un fragmento de una evolución cronológica de la concentración de oxígeno en una zona de protección, reduciendo la concentración BK funcional y la concentración RK normal del contenido de oxígeno, según la segunda alternativa del procedimiento de inertización según la invención, por debajo de la concentración AK de diseño de la zona de protección. La diferencia respecto a la figura 1, reside ahora en que en este caso la concentración AK de diseño no coincide ya más con la concentración BK funcional. Por el contrario, la concentración BK funcional, y con ella también la concentración RK normal con la correspondiente gama de regulación, está desplazada hacia abajo, correspondiendo el distanciamiento entre la concentración AK de diseño y la concentración BK funcional, a una distancia ASA de seguridad a prueba de averías. En la perspectiva representada en la figura 2, la concentración de oxígeno en la zona de protección se mantiene en la gama de regulación alrededor de la concentración RK norma, mediante conexión o desconexión alternativas de la fuente primaria. En este caso está previsto que la distancia ASA de seguridad a prueba de averías, esté elegida de tal manera que, en caso de avería de la fuente primaria, la curva ascendente del contenido de oxígeno en la zona de protección, no alcance la concentración GK límite o nivel de prevención del encendido prematuro, hasta después de un tiempo predeterminado. Ese tiempo está elegido en forma preferente de tal manera que se pueda asegurar una fase de servicio de emergencia, que sea suficientemente larga para impedir, además, un encendido o reencendido de materiales en la zona de protección, antes de la nueva puesta en servicio de la instalación de prevención, o de extinción, de incendios.

La figura 3 muestra una evolución del contenido de oxígeno en una zona de protección, estando aquí implementada la segunda alternativa del procedimiento según la invención en el procedimiento de inertización. Como en las figuras 1 y 2, el eje de ordenadas representa aquí el contenido de oxígeno en la zona de protección, y el eje de abscisas, el tiempo. Como aparece en la figura 3, al comienzo existe en la zona de protección, una concentración de oxígeno del 21% en volumen.

Después de que en el instante t_0 comience un primer descenso preventivo de una instalación de prevención de incendios, el contenido de oxígeno en la zona de protección, se reduce rápidamente a la concentración RK normal. Como está representado, la concentración de oxígeno en la zona de protección, alcanza el nivel de prevención del

encendido prematuro, o la concentración GK límite, en el instante t_1 , y la concentración RK normal en el instante t_2 . El lapso de tiempo de t_0 a t_1 se designa como primer descenso.

5 Para impedir después del primer descenso que se puedan encender los materiales que se encuentran en la zona de protección, para la prevención eficaz de incendios está prevista, además, una fase de protección contra incendios directamente a continuación del primer descenso. En esa fase, la concentración de oxígeno en la zona de protección, se mantiene por debajo del nivel de prevención del encendido prematuro o de la concentración GK límite. Normalmente se lleva a cabo esto aportando en caso necesario desde la fuente primaria, gas inerte o gas que desplaza el oxígeno, en la zona de protección, para mantener la concentración de oxígeno en la zona de protección, en la gama de regulación, alrededor de la concentración RK normal o por debajo de la concentración BK funcional.

10 En caso de fallo de la fuente primaria, está previsto ahora según la invención, que la distancia ASA de seguridad a prueba de averías entre la concentración GK límite y la concentración BK funcional, sea tan grande que la curva ascendente del contenido de oxígeno, no alcance la concentración GK límite en un tiempo z predeterminado, con lo que se obtiene una fase suficiente de servicio de emergencia.

15 Como aclaración se indica que en la figura 3 está incluido el fragmento que en la figura 2 se representa a escala aumentada.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de inertización para la disminución del riesgo de un incendio en una zona cerrada de protección, en el que el contenido en oxígeno en la zona de protección, se mantiene, por un tiempo determinado, a una concentración (RK) normal situada por debajo de una concentración (BK) funcional, mediante la introducción de un gas que desplaza el oxígeno, a partir de una fuente primaria, manteniendo la concentración de oxígeno en la zona de protección, en una gama de regulación alrededor de la concentración (RK) normal,
- 10 caracterizado porque la concentración (RK) normal y la concentración (BK) funcional, formando una distancia (ASA) de seguridad a prueba de averías, se reducen tanto por debajo de la concentración (AK) de diseño establecida para la zona de protección, que la curva ascendente del contenido de oxígeno en caso de avería de la fuente primaria, alcanza ya una concentración (GK) límite determinada para la zona de protección, en un tiempo predeterminado,
- 15 siendo la concentración (GK) límite una concentración máxima de oxígeno para la que todavía se impide un reencendido de los materiales existentes en la zona de protección, y siendo la concentración (AK) de diseño una concentración de oxígeno que corresponde a la concentración (GK) límite menos un margen (S) de seguridad, o que corresponde a la concentración (GK) límite.
2. Procedimiento de inertización según la reivindicación 1, determinándose la distancia (ASA) de seguridad a prueba de averías, teniendo en cuenta una cuota del cambio del aire, válida para la zona de protección, en especial un valor n_{50} de la zona de protección, y/o la diferencia de presión entre la zona de protección y el entorno.
- 20 3. Procedimiento de inertización según la reivindicación 1 ó 2, disminuyéndose la concentración (AK) de diseño en un margen (S) de seguridad por debajo de la concentración (GK) límite determinada para la zona de protección.
4. Procedimiento de inertización según alguna de las reivindicaciones 1 a 3, con un detector para el reconocimiento de un parámetro de incendio, reduciéndose con rapidez el contenido de oxígeno, en la zona de protección, a la concentración normal, al detectar un incendio en formación o un incendio, cuando el contenido de oxígeno estuviese situado previamente a un nivel superior.
- 25 5. Procedimiento de inertización según alguna de las reivindicaciones precedentes, ascendiendo la gama de regulación aproximadamente a $\pm 0,2\%$ en volumen de contenido de oxígeno alrededor de la concentración (RK) normal.
6. Procedimiento de inertización según alguna de las reivindicaciones precedentes, llevándose a cabo la regulación del contenido de oxígeno en la zona de protección, teniendo en cuenta la cuota del cambio del aire, en especial el valor n_{50} de la zona de protección, y/o la diferencia de presión entre la zona de protección y el entorno.
- 30 7. Procedimiento de inertización según alguna de las reivindicaciones precedentes, llevándose a cabo el cálculo de la cantidad de medio de extinción para el mantenimiento de la concentración (RK) normal en la zona de protección, teniendo en cuenta la cuota del cambio del aire del recinto de destino, en especial el valor n_{50} del recinto de destino, y/o la diferencia de presión entre el recinto de destino y el entorno.
- 35 8. Dispositivo para la disminución del riesgo de un incendio en una zona cerrada de protección, presentando el dispositivo una fuente primaria desde la cual, en caso necesario, se puede introducir gas que desplaza el oxígeno a la zona de protección, de tal manera, para mantener el contenido de oxígeno en la zona de protección, con una gama predeterminable de regulación, por un tiempo determinado, a una concentración (RK) normal situada por debajo de una concentración (BK) funcional, manteniendo la concentración de oxígeno en la zona de protección, en la gama de regulación alrededor de la concentración (RK) normal, y siendo la fuente primaria una máquina generadora del gas que desplaza el oxígeno, una batería de botellas, un volumen tampón, o una máquina desoxigenante o similar,
- 40 caracterizado porque el dispositivo está diseñado para reducir tanto la concentración (RK) normal y la concentración (BK) funcional, formando una distancia (ASA) de seguridad a prueba de averías, por debajo de la concentración (AK) de diseño establecida para la zona de protección, que la curva ascendente del contenido de oxígeno en caso de avería de la fuente primaria, alcance ya una concentración (GK) límite determinada para la zona de protección, en un tiempo predeterminado, siendo la concentración (GK) límite una concentración máxima de oxígeno para la que todavía se puede impedir un reencendido de los materiales existentes en la zona de protección, y
- 45 siendo la concentración (AK) de diseño una concentración de oxígeno que corresponde a la concentración (GK) límite menos un margen (S) de seguridad, o que corresponde a la concentración (GK) límite.
- 50 9. Dispositivo según la reivindicación 8, estando previsto, además, un detector para el reconocimiento de un parámetro de incendio, y estando diseñado, además, el dispositivo para reducir con rapidez el contenido de oxígeno en la zona de protección, a la concentración normal, al detectar un incendio en formación o un incendio, cuando el contenido de oxígeno estuviese situado previamente a un nivel superior.
- 55

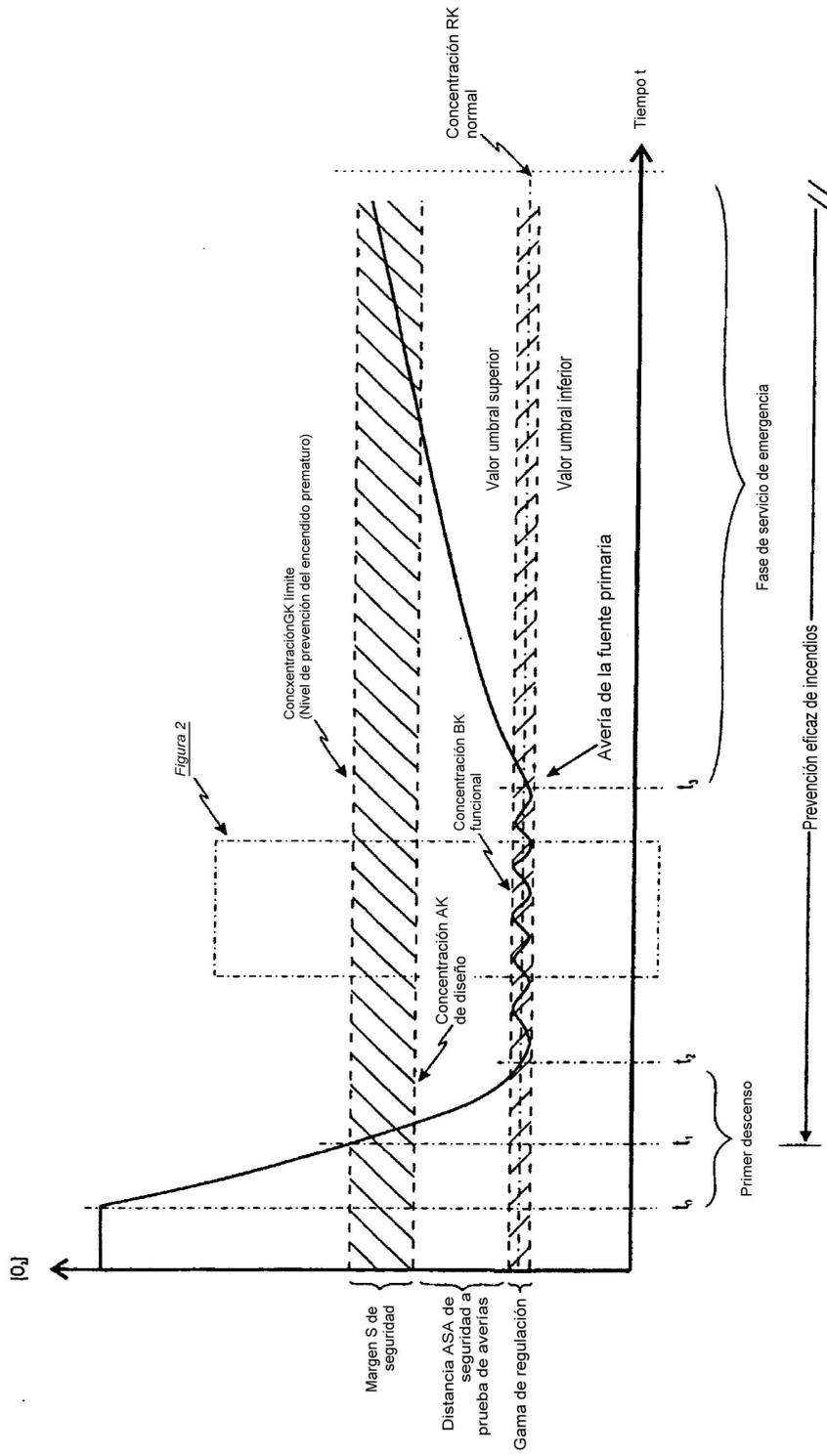


Figura 3